Aus der Orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf

Direktor: Prof. Dr. K. P. Schulitz

DAS CERVICAL-SYNDROM

Klinische und röntgenologische Nachuntersuchungsstudie mit statistischer Auswertung. Entwicklung von Intersegmental- und Lordosewinkelmessungen

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
Dieter Gwizdek
Bernhard Krahl

1981

1980

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536502_0021

Aus der Orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf

Direktor: Prof. Dr. K. P. Schulitz

DAS CERVICAL-SYNDROM

Klinische und röntgenologische Nachuntersuchungsstudie mit statistischer Auswertung. Entwicklung von Intersegmental- und Lordosewinkelmessungen

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
Dieter Gwizdek
Bernhard Krahl

1980

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen
Fakultät der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen
Fakultät der Universität
Düsseldorf
gez.: Prof. Dr. M. Straßburg

Referent
gez.: Prof. Dr. K. P. Schulitz

Korreferent
gez.: Prof. Dr. H. Böttger

INHALT

		Seite
I.	A L L G E M E I N E R T E I L	1
A.	EINLEITUNG	1
B.	GRUNDLAGEN	4
1.	Entwicklungsgeschichte der Halswirbelsäule	4
1.1.	Regelrechte Entwicklung der Wirbelsäule bzw. Halswirbelsäule	4
1.2.	Mißbildungen der Halswirbelsäule	7
2.	Anatomie und pathologische Anatomie der Halswirbelsäule und Disci intervertebrales	9
2.1.	Morphologie der Halswirbelsäule	10
2.2.	Bandapparat der Halswirbelsäule	12
2.3.	Nervöse Versorgung der Halswirbelsäule	13
2.4.	Sympathischer Grenzstrang und Arteria vertebralis im Halsbereich	15
2.5.	Innervationsgebiete der Nervi spinales der Halswirbelsäulen-Segmente	17
3.	Biochemie der Bandscheiben	20
4.	Biomechanik der Halswirbelsäule	22

		Seite
C.	SPEZIELLE KLINIK DES CERVICAL-SYNDROMS	27
1.	Klinische Einteilung des Halswirbelsäulen-Syndroms und Differentialdiagnosen	27
1.1.	Das lokale Cervical-Syndrom (LCS)	29
1.2.	Das cervico-brachiale Syndrom (CBS)	30
1.3.	Das cervico-cephale Syndrom (CCS)	34
1.4.	Das cervico-medulläre Syndrom	35
1.5.	Das posttraumatische Cervical-Syndrom (PTCS)	35
1.6.	Der Akute Schiefhals (Torticollis)	37
1.7.	Die Bedeutung der Psyche beim Cervical-Syndrom	38
2.	Untersuchungsmethoden an der Halswirbelsäule	40
2.1.	Anamnese und Befunderhebung	40
2.2.	Röntgenologische Untersuchung	42
2.2.1.	Röntgenologische Aufnahmetechniken	43
2.2.2.	Röntgenologische Veränderungen an der Halswirbelsäule	48
2.2.3.	Meßverfahren zur Bestimmung des Lordosegrades der Halswirbelsäule und des Neigungswinkels der cervicalen Facetten	52
3.	Therapieformen	56
3.1.	Konservative Behandlungsmaßnahmen	56
3.1.1.	Medikamentöse Therapie	57
3.1.2.	Anwendung von Wärme, Massagen und Elektrotherapie	58
3.1.3.	Halskrawatten und Extensionsbehandlung	59
3.1.4.	Injektionstherapie	61
3.1.5.	Andere Behandlungsmaßnahmen	62
3.2.	Operative Behandlungsmaßnahmen	63
3.3.	Vorbeugung und Rehabilitation	65

		Seite
II.	E R G E B N I S T E I L	67
A.	AUFGABENSTELLUNG UND METHODISCHES VORGEHEN	67
1.	Klinischer Untersuchungsteil	67
2.	Röntgenologischer Untersuchungsteil	72
3.	Röntgenologischer Vermessungsteil	74
B.	KLINISCHER TEIL	77
1.	Ergebnisse einer Patientenbefragung durch schriftliche Umfragen	77
1.1.	Sozio-demographische Merkmale der Untersuchungsgruppe	77
1.2.	Auftreten, Ausprägung und Lokalisation der Beschwerden	82
1.3.	Syndromverteilung	95
1.4.	Durchgeführte Therapie	101
C.	RÖNTGENOLOGISCHER TEIL	112
1.	Röntgenologische Veränderungen an der Halswirbelsäule	112
1.1.	Sozio-demographische und klinische Daten aus den Krankengeschichten	115
1.2.	Haltung der Halswirbelsäule	120
1.3.	Häufigkeit und Verteilung der degenerativen Veränderungen	122
1.3.1.	Spondylosis deformans	122
1.3.2.	Osteochondrose	126
1.3.3.	Uncovertebral-Arthrosen (UVA)	129
1.3.4.	Intervertebral-Arthrosen (IVA)	131
1.3.5.	Einengungen der Foramina intervertebralia	133

Seite

2.	Der Intersegmentalwinkel	137
2.1.	Definition und Meßmethode	137
2.2.	Ergebnisse	139
3.	Meßverfahren zur Bestimmung der Lordose an der Halswirbelsäule	147
3.1.	Erläuterung der Methode	147
3.2.	Lordosegrade und Durchschnittswinkel	152
3.3.	Beziehungen der durchschnittlichen Lordosegrade zu den Variablen Alter, Geschlecht und Diagnose	156
3.4.	Darstellung der Lordosegrade im Hinblick auf degenerative Veränderungen an der Halswirbelsäule	160
D.	DISKUSSION	164
1.	Klinischer Teil	164
2.	Röntgenologischer Teil	172
2.1.	Degenerative Veränderungen	172
2.2.	Intersegmentalwinkel	177
2.3.	Lordosegrade	180
E.	ZUSAMMENFASSUNG	188
F.	LITERATURVERZEICHNIS	196
G.	ANHANG	

I. A L L G E M E I N E R T E I L

A. EINLEITUNG

Das Cervical-Syndrom umfaßt alle direkt oder indirekt von degenerativen Veränderungen der cervicalen Bandscheiben ausgehenden Beschwerden, die mit einer Bewegungseinschränkung der Halswirbelsäule, Verspannungen der Schulter-Nacken-Muskulatur und unter Umständen mit radikulären Zeichen an den oberen Extremitäten sowie vegetativen Symptomen einhergehen (KRÄMER 1978).

Nach REISCHAUER (1951) ist der Symptomreichtum der bandscheibenbedingten Erkrankungen auch ein Tribut des Menschen an das Geschenk des aufrechten Ganges.

Die Halswirbelsäule kann aus entwicklungsgeschichtlichen, morphologischen und biomechanischen Gründen in zwei Abschnitte gegliedert werden.

Im oberen Abschnitt zwischen Occiput und Atlas sowie Atlas und Axis entwickeln sich keine Bandscheiben, sondern echte Gelenke. Unsere Untersuchung beschränkte sich auf den unteren bandscheibentragenden Anteil C 3 - C 7.

Die Morbiditätsquoten, die durch die vertebralen und die vertebragenen Krankheiten erreicht werden und die durch sie verursachten Arbeitsunfähigkeiten, Frühinvaliditäten oder Kurbedürftigkeiten, haben in den letzten Jahren stetig zugenommen. So nennen BÖRKLE DE LA CAMP und BETZEL (1960) als Häufigkeit für bandscheibenbedingte Erkrankungen vier bis fünf Prozent jähr-

lich (im Vergleich hierzu Grippeerkrankungen pro Jahr etwa sechs Prozent). Andere Autoren geben Morbiditätsquoten zwischen sieben und zehn Prozent, bisweilen bis zu fünfzehn Prozent des heutigen Gesamtklientels mit vertebragenem Geschehen an (GUTMANN und WOLFF 1959).

Eine weitere Aufgliederung der bandscheibenbedingten Erkrankungen findet sich bei KRÄMER (1978). Danach überwiegen die Lumbal-Syndrome mit 61,94 Prozent vor den Cervical-Syndromen mit 36,1 Prozent. Die Brustwirbelsäule ist mit nur 1,96 Prozent vertreten.

Die Vielzahl der bandscheibenbedingten Erkrankungen findet auch ihren Niederschlag in der Statistik der vorzeitigen Rentenanträge. Im Rahmen der gutachterlichen Tätigkeit für eine LVA wurde anhand der Durchsicht einiger hundert vorzeitiger Rentenanträge festgestellt, daß es kaum noch einen Invalidenrentenantrag eines über 50 Jahre alten Menschen gibt, in dem nicht eine Wirbelsäulenerkrankung wenigstens als Teilursache, häufig jedoch als Hauptursache des Invalidisierungsbegehrens enthalten ist (REINSTEIN 1958).

Eine Betrachtung der Komplexität der Beschwerden und ihrer Zusammenhänge beim Cervical-Syndrom sowie die Absicherung von Untersuchungsergebnissen durch mathematisch-statistische Verfahren bei Einsatz einer Großrechenanlage liegt bislang nicht vor.

In der Literatur existiert bisher eine Vielzahl punktueller Betrachtungen.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, unter Einbeziehung einer Großrechenanlage und eines umfangreichen, zum Teil selbst erstellten Statistikprogramms, Ursachen, Verlaufsformen, Diagnostik und Therapieformen nach klinischem und röntgenologischem Befund in einem hohen Detaillierungsgrad aufzuarbeiten und darzustellen.

Zur Erhellung von möglichen Interdependenzen zwischen Lordosegrad der Halswirbelsäule und Stellung der kleinen Wirbelgelenke zu den vielfältigen klinischen Manifestationen des Cervical-Syndroms wurden verschiedene aussagefähige Meßmethoden zur Bestimmung dieser Parameter entwickelt und Normwerte errechnet.

Die Bedeutung der bandscheibenbedingten Erkrankungen für den betroffenen Patienten, den behandelnden Facharzt, sowie die Volkswirtschaft rechtfertigen den betriebenen Aufwand.

B. GRUNDLAGEN

1. Entwicklungsgeschichte der Halswirbelsäule

Voraussetzung für das Verständnis der pathologisch-anatomischen Veränderungen im Bereich der Halswirbelsäule des erwachsenen Menschen ist die Kenntnis der normalen Entwicklung, bzw. der Mißbildungen der Halswirbelsäule respektive der Wirbelsäule.

1.1. Regelrechte Entwicklung der Wirbelsäule bzw. Halswirbelsäule

Das Achsenskelett des Rumpfes wird bei niederen Chordaten von der Chorda dorsalis gebildet. Die Chorda dorsalis stellt ein charakteristisches Kennzeichen für einen ganzen Tierstamm dar und gibt diesem den Namen (FISCHER 1975). Bei den Wirbeltieren, die zu den Chordaten gehören, wird die Chorda dorsalis zwar embryonal angelegt, bleibt aber dann nicht zeitlebens erhalten. Sie wird durch die Wirbelsäule ersetzt. Reste der Chorda dorsalis werden beim Bau der Zwischenwirbelscheiben verwendet. TÖNDURY (1958) und STARCK (1975) sehen in der Chorda dorsalis der höheren Wirbeltiere kein überflüssiges Rudiment, sondern messen ihr gestaltungs-physiologische Aufgaben zu, die sich auf Induktionsleistung, Streckung des Embryonalkörpers und späteren Einfluß auf die Differenzierung benachbarter Organe erstrecken. Die zwischen dem Neuralrohr und der Darmanlage zwischengelagerte Chorda-Platte durchläuft frühzeitig eine anti- und metamere Gliederung (TÖNDURY 1947, LANGMAN 1977). Aus der metameren Gliederung resultieren 40 - 42 Ursegmente. Während die vorderen 5 Segmente der Schädelbildung

dienen, werden die hinteren 3 - 4 Segmente (Schwanzwirbelanlagen) zurückgebildet. Die antimere Gliederung der restlichen 32 - 34 Segmente führt zur Bildung von paarigen Somiten in den lateralen Abschnitten jeden Ursegments. Die Somiten segregieren rasch in die folgenden Blasteme: Dermatom (Cutis- und Subcutisblastem), Myotom (Muskulaturanlage) und Sklerotom (Wirbelsäulenanlage) (DOERR 1974).

Die vom Sklerotom ausgehenden Mesenchymzellen umhüllen die Chorda. Dabei läßt sich in jedem Segment ein caudales, zelldichteres Blastem von einem cranialen, lockereren Blastem unterscheiden. Beide Blasteme durchlaufen eine getrennte Entwicklung (STARCK 1975). In der vierten Entwicklungswoche wandern die Zellen des Sklerotoms nach medial aus und umgeben die Anlage des Rückenmarks und die Chorda. In der auf diese Weise entstehenden Mesenchymsäule bleiben Spuren ihres ursprünglichen segmentalen Aufbaues erhalten, da die Sklerotomblöcke durch weniger dichte Zonen, in denen die Intersegmentalarterien verlaufen, getrennt sind (LANGMAN 1977). Im zweiten Entwicklungsmonat verbindet sich der caudale Abschnitt eines jeden Sklerotomsegmentes mit dem cranialen Abschnitt des folgenden Sklerotoms, wodurch das intersegmentale Gewebe in der Anlage des Wirbelkörpers aus Vorknorpel eingeschlossen wird. Der Wirbelkörper entwickelt sich also als intersegmentales Gebilde, weshalb die einzelnen Wirbel von zwei Muskeln inseriert werden. Der Raum zwischen den aus Vorknorpel bestehenden Wirbelkörpern wird von Zellen aus dem cranialen Abschnitt der Sklerotom-Segmente aufgefüllt, welche somit zur Bildung der Zwischenwirbelscheibe beitragen. Die Chorda bleibt im Bereich der Zwischenwirbelscheibe erhalten, während

sie im Bereich der Wirbelkörper völlig verschwindet. Im Bereich der Zwischenwirbelscheibe bildet sie nach schleimiger Umwandlung den Nucleus pulposus. Im Verlauf der weiteren Entwicklung wird dieser von den zirkulären Fasern des Anulus fibrosus umgeben. Nucleus pulposus und Anulus fibrosus gemeinsam bilden den Discus intervertebralis (TÖNDURY 1974).

Zusammenfassend ergibt sich: Durch die neue Anordnung der Sklerotome zu den endgültigen Wirbeln werden die Zwischenwirbelscheiben von Myotomen überbrückt. Durch diese Anordnung ergibt sich die Beweglichkeit der einzelnen Wirbelsäulenkörper untereinander. Die Intersegmentalarterien, die zunächst zwischen den Sklerotomen lagen, verlaufen nun mitten über die Corpora vertebrales. Die Nervi spinales dagegen liegen schließlich in Höhe der Disci intervertebrales und verlassen die Wirbelsäule durch die Foramina intervertebralia.

Bedingt durch die abweichende Entwicklung der beiden ersten Halswirbel und durch die besondere Art der Verbindung des Kopfes mit dem Atlas und den beiden ersten Halswirbeln untereinander, nimmt dieser Anteil eine Sonderstellung in der Entwicklung der Wirbelsäule ein.

Die Blastemanlagen von Occiput und Atlas gehen lateral von schmalen, leistenförmigen Zellansammlungen aus, die zu den Anlagen der Massae laterales atlantis und der Occipital-Kondylen anschwellen (TÖNDURY 1958, ECKLIN 1960). Sie sind durch hypochordale Spangen verbunden. Der Zwischenraum wird mit mesenchymalem Gewebe ausgefüllt. Der Verknorpelungsprozeß nimmt

seinen Anfang an den Massae laterales.

Entgegen der allgemeinen Ansicht (BROMAN 1911, SCHMORL 1932, STARCK 1975) ist nach LUDWIG (1953) der Atlaskörper beim Menschen nicht angelegt.

Zwischen Occiput und Atlas sowie zwischen Atlas und Axis entwickeln sich keine Bandscheiben sondern echte Gelenke. Die Entwicklung der Wirbelkörper C 3 bis C 7 verläuft analog der übrigen Wirbelsäulenanteile.

1.2. Mißbildungen der Halswirbelsäule

Die regelrechte Entwicklung der Wirbelsäule wird durch ein harmonisches Zusammenwirken von Chorda und Neuralrohr garantiert (TONDURY 1958). Tritt bei einer dieser, oder im Zusammenspiel der Komponenten eine Störung auf, sind Wirbelsäulenmißbildungen die Folge. Ursache dieser Mißbildungen können Mutationen, O_2-Mangel oder Röntgenbestrahlung in der dritten bis sechsten Schwangerschaftswoche sein (STARCK 1975).

In Anlehnung an SCHINZ (1923/24), EXNER (1958), BIRKNER und GRASHEY (1964), SCHMORL und JUNGHANNS (1968) und BUCY (1970) läßt sich folgende grundsätzliche Einteilung von Halswirbelsäulenmißbildungen vornehmen:

Occipito-cervicale Grenze

Atlas:
1) Atlas Synostose
2) Spina bifida
3) Manifestation von Occipitalwirbeln
4) Blockwirbel
5) Foramen arcuale.

Axis: 1) Fehlen des Dens axis
2) Os odontoideum

Cervico-thorakale Grenze

Halsrippen an C 6 und / oder an C 7.
Die Halsrippen können sowohl fest als auch gelenkig vorliegen, einseitig oder zweiseitig, rudimentär oder voll ausgebildet.

In gleicher Ausbildung wie die oben beschriebenen Halsrippen können als Übergangsformen vergrößerte Processus transversi vorkommen. EXNER (1954 b) diskutierte die Bedeutung dieser Variationen und Mißbildungen für die Genese von Cervical-Syndromen.

Varianten im gesamten Halswirbelsäulenbereich:

1) Spina bifida
2) Corpus vertebrae binucleare
3) Variationen der Wirbelanzahl
4) Wirbelleisten
5) Blockwirbel (Klippel-Feil-Syndrom)
6) Gelenkige Verbindung von Dornfortsätzen.

Die Häufigkeit der makroskopisch oder röntgenologisch nachweisbaren Anomalien und Mißbildungen werden mit einem Sechstel der Lebendgeborenen angegeben. Dabei ist die Grenzziehung zwischen Anomalie und Mißbildung schwierig, da auch phänotypisch leichte Gestaltveränderungen der Wirbel zu bedeutsamen funktionellen Folgen führen können (DOERR 1974).

2.1. Morphologie der Halswirbelsäule

Die Halswirbelsäule wird von 7 Wirbeln gebildet. Die einzelnen Wirbel sind mit Ausnahme des Atlas und des Axis durch Zwischenwirbelscheiben (Disci intervertebrales) verbunden. An den cranialen Deckplatten tragen die relativ kleinen Wirbelkörper der Halswirbelsäule seitliche, senkrechtstehende Knochenleisten - die Processus uncinati - und bekommen dadurch eine sattelartige Form.

Der Durchmesser des Spinalkanales nimmt vom Wirbelkörper C 1 von durchschnittlich 21,4 mm bis zum Wirbelkörper C 7 auf durchschnittlich 17,5 mm ab (WHOLEY und Mitarbeiter 1958). Das Foramen vertebrale hat die Form eines gleichschenkligen Dreiecks. Die Foramina intervertebralia der Halswirbelsäule sind wesentlich kleiner als in den anderen Wirbelsäulenabschnitten.

Die Dornfortsätze der Halswirbelkörper sind kurz und bis auf den des 7. Halswirbels gegabelt. Letzterer ist am längsten und stärksten ausgeprägt und springt am meisten unter der Haut vor. Deshalb wird dieser Halswirbel auch Vertebra prominens genannt. An den Arcus vertebrarum sitzen rechts und links Querfortsätze, die je ein Foramen transversarium umschließen. Auf ihrer Oberseite verläuft der nach außen, vorn und abwärts ziehende Sulcus nervi spinalis. Die mit Hyalinknorpel überzogenen Gelenkfortsätze (Processus articulares superiores et inferiores) entspringen unmittelbar vor den Querfortsätzen aus den Wirbelbögen und bilden 5 Gelenkpaare, die eine Rotation um einen weit hinter den Dornfortsätzen gelegenen Drehpunkt sowie eine Lateralflexion ermöglichen (BENNINGHOFF und GOERTTLER 1975 a).

Das spezifische Bindeelement der einzelnen Wirbelkörper untereinander ab C 2 in caudaler Richtung ist die Zwischenwirbelscheibe. Der Nucleus pulposus als Zentrum einer Zwischenwirbelscheibe wird von ihn konzentrisch umgebenden Faserknorpelzügen als Anulus fibrosus begrenzt. Der Anulus fibrosus ist durch derbe Bindegewebszüge, die Sharpey´schen Fasern, mit den Randleisten der Wirbelkörper verbunden. Den Abschluß in cranialer bzw. caudaler Richtung bilden hyaline Knorpelplatten.

Die Disci intervertebrales der Halswirbelsäule weisen beim Erwachsenen Spalten auf, die den Anulus fibrosus unterteilen und bisweilen den gesamten Discus quer durchtrennen können. Bei diesen sogenannten Luschka'schen Gelenken bzw. Hemiarthroses laterales oder Uncovertebralartikulationen handelt es sich um fast regelmäßig vorkommende Spaltbildungen der Zwischenwirbelscheiben im Bereich der Halswirbelsäule, die jedoch keinen Gelenkcharakter besitzen, da ihnen eine Synovialis fehlt. Vielmehr stehen sie im Zusammenhang mit der sehr frühzeitig einsetzenden Alterung der Bandscheiben und begünstigen einen Vorfall des Nucleus pulposus (TÖNDURY 1958, ECKLIN 1960, BENNINGHOFF und GOERTTLER 1975 a).

In den 5 Intervertebralgelenkpaaren können nicht nur Rotations- und Flexionsbewegungen, sondern durch Klaffen der Gelenkflächen - wenn auch in geringerem Ausmaß - Bewegungen in anderen Ebenen vorgenommen werden.

Die Bau- und Funktonseinheit der Wirbelsäule ist nach JUNGHANNS (1951) das Bewegungssegment. Er versteht darunter die Zusammenfassung der unteren bzw. oberen

Hälfte zweier angrenzender Wirbelkörper mit ihren Knorpelplatten und Randleisten sowie die Wirbelbogen mit den Gelenken und die eigentliche Bandscheibe. Ebenfalls einbezogen in diese Funktionseinheit werden die Bandverbindungen - vornehmlich das vordere und hintere Längsband - sowie an der Halswirbelsäule die uncovertebralen Bänder und Muskeln, Nerven und Gefäße.

Die Bewegungen der Halswirbelsäule erfolgen über vier Muskelgruppen. Während die erste den Kopf mit Thorax und Schultergürtel verbindet, bewegt die zweite die einzelnen Wirbel oder Wirbelsäulenabschnitte gegeneinander. Eine dritte Gruppe zieht vom Kopf zur Halswirbelsäule, und eine vierte verbindet die Halswirbelsäule mit Thorax und Schultergürtel. Alle vier Muskelgruppen zusammen halten den Kopf in seiner labilen Gleichgewichtslage, bewirken die physiologische Lordoseform der Halswirbelsäule und ermöglichen die große Beweglichkeit des Kopfes und Halses (EXNER 1954 a, SOBOTTA und BECHER 1972, VOSS und HERRLINGER 1975, BENNINGHOFF und GOERTTLER 1975 a, HUTCHINGS und MC MINN 1977).

2.2. Bandapparat der Halswirbelsäule

Ein weiteres wesentliches Wirbelsäulenelement stellen die Wirbelsäulenbänder dar. Das hintere Längsband (Ligamentum longitudinale posterius) der Wirbelkörperbandscheibenreihe sitzt fest den dorsalen Flächen der Zwischenwirbelscheiben an und verbreitert sich an ihnen fächerförmig, während es die Rückflächen der Wirbelkörper als schmales Band überbrückt, ohne an ihnen an-

geheftet zu sein (FICK 1904, JUNGHANNS 1951). Gleichzeitig bildet es die ventrale Auskleidung des Wirbelkanals.

Im Gegensatz dazu ist das vordere Längsband (Ligamentum longitudinale anterius), das die vorderen und seitlichen Flächen der Wirbelkörperbandscheibenreihe bedeckt, fest an den Wirbelkörpern angeheftet, wo es gleichzeitig als Periost dient. Es löst sich von den Wirbelkörpern an der Stelle, an der die zunächst knorpelige und später verknöchernde Wirbelkörperrandleiste liegt. Es überbrückt die Zwischenwirbelscheibe und die beiden angrenzenden Wirbelkörperrandleisten, ohne mit diesen Gebilden verwachsen zu sein. Die unterschiedliche Verhaltensweise des vorderen und hinteren Längsbandes ist für eine Anzahl krankhafter Veränderungen im Wirbelsäulenbereich verantwortlich zu machen (JUNGHANNS 1951).

Das Ligamentum flavum liegt breit an der Rückwand des Wirbelkanals und überbrückt die kleinen Wirbelgelenke sehr straff, wodurch es von wesentlichem Einfluß auf die Bewegung dieser Gelenke ist. Die Verbindung der Dornfortsätze untereinander erfolgt durch die Ligamenta interspinalia und das Ligamentum supra-spinale.

2.3. Nervöse Versorgung der Halswirbelsäule

Bereits 1850 beschrieb VON LUSCHKA in einer bis heute gültigen Weise die Innervationsverhältnisse der Wirbelsäule. Die Rami meningici als Äste des Spinalnerven bezeichnete er als Nervi sinu-vertebrales, da jeder Wirbel zwischen ihm und seinen Blutleitern ge-

meinschaftliche Nervenstämme besitzt (VON LUSCHKA 1850). Der Nervus sinu-vertebralis wird in jedem Segment aus Ästen gebildet,die entweder vom jeweiligen Nervus spinalis oder auch dessen Spinalganglion sowie vom Truncus sympathicus oder dessen Rami communicantes ausgehen. Dieser Nerv zieht rückläufig in den Wirbelkanal, wo er Äste für das Periost, das Knochenmark, die äußersten rückwärtigen Faserringe der Disci intervertebrales, das Ligamentum longitudinale posterius, die Innenseite der Ligamenta flava und die Dura mater spinalis abgibt (ROOFE 1940, BADGLEY 1941, EHRENHAFT 1943, BRADFORD und SPURLING 1945, CLEMENS 1971). In der Nähe des Ligamentum longitudinale posterius verzweigt sich der Nerv in auf- und absteigende Äste, die mit den Nachbarsegmenten anastomosieren: Ferner in einen medialen Ast, der das Ligament durchsetzt und sich mit dem Ast der gegenüberliegenden Seite verbindet. Die vordere Zirkumferenz der Wirbelkörper, ihr Periost und das Knochenmark sowie das Ligamentum longitudinale anterius werden von Nervenästen erreicht, die aus dem Grenzstrang stammen. Diese Fasern treten seitlich an das Ligamentum longitudinale anterius heran und verzweigen sich ähnlich wie beim hinteren Längsband in auf- und absteigende Äste, die mit den Nachbarsegmenten anastomosieren (STILLWELL 1957, CLEMENS 1971). LEWIS und KELLGREN (1939) konnten histologisch belegen, daß Äste des Ramus dorsalis neben cutanen und muskulären Zweigen auch Fasern zu den kleinen Wirbelgelenken abgeben. Danach erzeugen Schmerzreize an den Gelenken und den Ligamenten der Wirbelsäule reflektorische Muskelspasmen und unspezifische Änderungen der Atmung sowie des Blutdrucks (STILLWELL 1957, KUNERT 1975).

Schmerzbilder, die ihren Ursprung in der sensibel innervierten Gelenkkapsel der kleinen Wirbelgelenke haben, werden als Facettensyndrome bezeichnet. Für den lumbalen Bereich wurde dieser Zusammenhang durch medikamentösen Facettenblock des Ramus dorsalis sowie percutane Elektrokoagulation unter Bildwandlerkontrolle nachgewiesen (LENZ und SCHULITZ 1980). Ähnliche Untersuchungen für den Halswirbelsäulenbereich stehen noch aus.

2.4. Sympathischer Grenzstrang und Arteria vertebralis im Halsbereich

Das Nervengefäßgeflecht aus Arteria vertebralis und Halssympathicus in seiner Beziehung zur Uncovertebral-Region ist die Ursache für die vielschichtige neurovasculäre Symptomatik im Halsbereich (HOVELACQUE 1925, PRIMBS und WEBER 1956, ZUCKSCHWERDT und Mitarbeiter 1960, CLEMENS 1961, KUNERT 1961 und 1975, KRÄMER 1978). Die Arteria vertebralis entspringt aus der Arteria subclavia und steigt vom 6. Halswirbel an durch die Foramina transversaria der Querfortsätze, vor den austretenden Spinalnerven liegend, aufwärts. In Höhe der lateral ausladenden Massae laterales des Atlas schwenkt sie seitlich aus, um nach Durchtritt durch das Foramen transversarium auf der Atlasoberseite wieder medialwärts zum Hinterhauptloch zurückzukehren (SOBOTTA und BECHER 1973, BENNINGHOFF und GOERTTLER 1975 b, HUTCHINGS und MC MINN 1977). Dabei tritt sie in Höhe eines jeden Zwischenwirbelabschnitts in unmittelbare Beziehung zum Processus uncinatus. Da die beiden Arteriae vertebrales eine funktionelle Einheit (SCHOTT 1965) bilden, werden Störungen, die aus

einer relativen Enge der Foramina transversaria im Vergleich zum Lumen der Arteria vertebralis bei hinzukommender Kopfdrehung und -reklination resultieren, durch die andere Seite kompensiert. Im Canalis transversarius gibt die Arteria vertebralis Äste zur Versorgung des Rückenmarks und seiner Häute ab.

Der Halsgrenzstrang des Sympathikus steht über die Rami communicantes grisei mit den Spinalnerven in Verbindung. Im Halsteil kommen zwei bis drei Ganglien vor, die durch Verschmelzung von ursprünglich 8 Halsganglien entstanden sind (BENNINGHOFF und GOERTTLER 1975 b). Das obere Halsganglion (Ganglion cervicale superius) ist regelmäßig vorhanden, liegt hinter der Arteria carotis interna und dem Nervus vagus, vor den Querfortsätzen des zweiten bis vierten Halswirbels. Es umfaßt die Segmente C 1 bis C 4. Das mittlere Halsganglion (Ganglion cervicale medium) liegt in Höhe des sechsten Halswirbels vor oder hinter der Arteria thyreoidea inferior, und umfaßt die Segmente C 5 - C 6. Das Ganglion cervicale inferius, das mit dem obersten Thoracalganglion zum Ganglion stellatum verschmolzen ist, und zwischen dem Querfortsatz des siebten Halswirbels und dem Hals der ersten Rippe gelegen ist, versorgt die Segmente C 7 bis Th 2 (VOSS und HERRLINGER 1975, BENNINGHOFF und GOERTTLER 1975 b). Da alle efferenten und fast alle afferenten sympathischen Fasern für Kopf, Hals, Arm und den oberen Thorax das Ganglion stellatum durchlaufen, kommt ihm besondere Bedeutung als Großverteilerstelle zu. Sympathische Nervenfasern aller drei Halsganglien des Grenzstranges treten in Verbindung mit den Spinalnerven C 4 bis C 8 und umgreifen teilweise die Arteria vertebralis.

2.5. Innervationsgebiete der Nervi spinales der Halswirbelsäulen-Segmente

Die Pars cervicalis des Rückenmarks erstreckt sich skeletotopisch vom oberen Atlasrand bis zum oberen Rand des ersten Brustwirbels. Die das Rückenmark verlassenden Nervenfasern bilden die Wurzeln für die Spinalnerven. Zum Halsmark gehören acht gemischte Spinalnervenpaare, welche die Halswirbelsäule durch die Foramina intervertebralia im Sulcus nervi spinalis verlassen. Die Spinalnerven besitzen eine hauptsächlich sensible Radix posterior und eine ventrale, hauptsächlich motorische Radix anterior. Im Foramen intervertebrale schwillt die sensible Wurzel des Spinalnerven zum Ganglion spinale an, während die motorische Wurzel an ihr vorbeizieht. Erst weiter peripher bilden die Bestandteile beider Wurzeln einen gemischten Stamm, der sich in vier Zweige aufteilt: Ramus posterior, Ramus anterior, Ramus meningeus und Ramus communicans (VOSS und HERRLINGER 1975, BENNINGHOFF und GOERTTLER 1975 b).

Der Mensch verfügt normalerweise über 8 Cervicalnerven. Der erste Cervicalnerv verläßt den Wirbelkanal oberhalb des ersten Halswirbels, die folgenden 6 Cervicalnerven dementsprechend jeweils über dem Wirbel gleicher Ordnungszahl, der achte Cervicalnerv unter dem siebten Halswirbel. Jeder Spinalnerv ist einem bestimmten Körperabschnitt, seinem Innervationsgebiet oder Segment zugeordnet.

Die segmentale Innervation der Muskulatur der oberen Extremität erfolgt durch den Plexus cervicalis und den Plexus brachialis. Der Plexus cervicalis bildet

sich aus den Rami ventrales der Halsnerven 1 bis 4, der Plexus brachialis wird von den ventralen Ästen des fünften bis achten Halsnerven und des ersten Brustnerven gebildet. Die Hautäste des Plexus cervicalis kommen am hinteren Rande des Musculus sternocleidomastoideus an einer Stelle - Punctum nervosum - an die Oberfläche und strahlen von dort in die einzelnen Versorgungsgebiete aus. Aus der Wurzel C 4, manchmal C 3, entspringt der Nervus phrenicus. Die sensible Versorgung der oberen Extremität erfolgt durch die sensiblen Nervenäste des Plexus brachialis (SOBOTTA und BECHER 1973, VOSS und HERRLINGER 1975, BENNINGHOFF und GOERTTLER 1975 b).

Abbildung 2: Übersicht der motorischen Innervation der Cervicalnerven (nach BENNINGHOFF und GOERTTLER 1975 b)

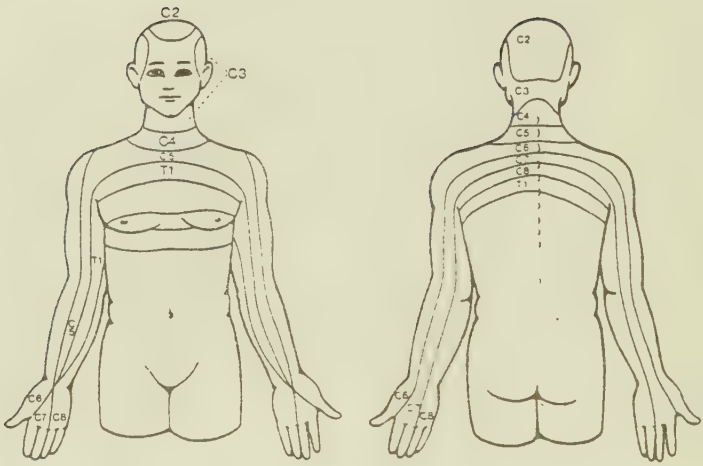


Abbildung 3: Sensible Innervation der Cervicalnerven (modifiziert nach SOBOTTA und BECHER 1973)

3. Biochemie der Bandscheiben

Durch die ständige Beanspruchung der Halswirbelsäule, als mobilstem Teil des Rumpfskelettes, kommt es schon recht frühzeitig zu Alterungs- und Verschleißerscheinungen im Bereich der mechanisch und funktionell besonders stark beanspruchten Abschnitte. Im Mittelpunkt des pathogenetischen Geschehens liegen dabei Veränderungen der Zwischenwirbelscheiben. Diese Veränderungen stören in erster Linie den Funktionsablauf im Bewegungssegment (ECKLIN 1960, KUNERT 1975).

Hauptbestandteile der Bandscheibe sind das Kollagen und saure Mucopolysaccharide, die an ein Protein gebunden sind (Proteoglykane). Darüberhinaus kommen Glykoproteine und Proteine geringeren Molekulargewichtes vor (NAYLOR 1971). Bereits 1964 wurde von BUDDECKE und SZIEGOLEIT die exakte biochemische Zusammensetzung der Bandscheibe nachgewiesen.

Degenerative Veränderungen finden sich im Anulus fibrosus bereits im vierten Lebensjahr (TÖNDURY 1958).

Sie kündigen sich durch Rückbildungen der Blutgefäße an, so daß die Ernährung des Gewebes nur noch indirekt per diffusionem erfolgen kann (KEYES und COMPÈRE 1932, BÖRGER 1952, TÖNDURY 1958). Somit ist die Zwischenwirbelscheibe ab dem vierten Lebensjahr als bradytrophes Gewebe zu bezeichnen. KRÄMER (1973) stellte an Hand von experimentellen Untersuchungen fest, daß bei einem Belastungsdruck von über 80 kp Flüssigkeit und Stoffwechselschlacken aus der Bandscheibe herausgepreßt werden; eine Druckreduzierung unter 80 kp bewirkt Flüssigkeits- und Stoffaufnahme.

JUNGHANNS formuliert 1975: „Die Bandscheibe lebt von der Bewegung". Durch Bewegungsarmut und Verharren in einer bestimmten Haltung kommt der Stoffwechselaustausch des Bandscheibengewebes bereits nach wenigen Stunden zum Erliegen (KRÄMER 1973). Die Degenerations- und Alterungsvorgänge der Bandscheibe resultieren aus einer Wasserverarmung des Gewebes (BÖRKLE DE LA CAMP und BETZEL 1960). Der Wassergehalt des Anulus fibrosus verringert sich vom Neugeborenenalter (78 %) bis zur dritten Lebensdekade auf 70 % und bleibt dann konstant. Der Wassergehalt des Gallertkerns nimmt ent-

sprechend von 88 % auf 67 % ab, wodurch der ursprüngliche Unterschied zwischen Anulus fibrosus und Nucleus pulposus im Laufe des Lebens zusammenschrumpft (KEYES und COMPÉRE 1932, DOERR 1974). Frühdegenerationen der Bandscheiben erklärt REISCHAUER (1953) mit einer anlagebedingten „Materialminderwertigkeit".

4. Biomechanik der Halswirbelsäule

Bei der Untersuchung der Beweglichkeit der Halswirbelsäule müssen drei Grundrichtungen unterschieden werden:

1) die Beweglichkeit in der sagittalen Ebene
2) die Beweglichkeit in der frontalen Ebene
3) die Drehbewegung um die Längsachse der Wirbelsäule.

Aus diesen drei Grundbewegungsrichtungen ergibt sich eine Vielzahl von Kombinationsmöglichkeiten (GÜNTZ 1958).

Aufgrund der hohen Beweglichkeit wird die Halswirbelsäule von BÄRTSCHI-ROCHAIX (1949) als fünfte Extremität bezeichnet.

Flexion und Extension resultieren aus der Nickbewegung zwischen Occiput und Atlas, aus einer sagittalen Schleifbewegung zwischen vorderem Atlasbogen und Epistropheuszahn und den Bewegungen zwischen den fünf Wirbel-Bandscheibenverbindungen (EXNER 1954 a). Aus diesen anatomischen Grundlagen ergibt sich die funktionelle Zweiteilung der Halswirbelsäule in einen

oberen (C 1 bis C 2) und einen unteren (C 3 bis C 7) Anteil.

Quantitative Messungen über die Sagittalbeweglichkeit der Halswirbelsäule wurden mehrfach durchgeführt (siehe Tabelle 1).

		ventral	dorsal	Gesamtflexion
Fick	(1904)	90°	90°	180°
Virchow (in vivo)	(1928)	-	-	96°
Virchow (an der Leiche)	(1928)	89,75°	45,5°	133,25°
Bakke (an der Leiche)	(1931)	32°	70,4°	102,4°
Dittmar	(1931)	46°	60°	106°
Albers	(1954)	42°	30°	72°
Buetti-Bäuml	(1954)	-	-	100°
Mebs	(1964)	47,6°	53,4°	101,0°

Tabelle 1: Bewegungsausmaße der Halswirbelsäule in sagittaler Richtung

BUETTI-BÄUML (1954) fand die größte Beweglichkeit zwischen den Segmenten C 4/5 und C 5/6. DE SÈZE und Mitarbeiter (1951) fanden hingegen das Maximum der Beweglichkeit bei C 5/C 6 mit 27,5 Grad und bei C 6/7 mit 17,5 Grad.

Die Seitneigung des Kopfes wird primär in der mittleren und unteren Halswirbelsäule ausgeführt, sekundär vom atlanto-axialen und schließlich vom atlanto-occipitalen Gelenk. Einige Autoren behaupten, Lateralbewegungen seien stets mit einer gewissen Rotation verbunden (DITTMAR 1931, BUETTI-BÄUML 1954), während andere eine Torsion nicht feststellen konnten (BAKKE 1931, GÜNTZ 1958).

Der Umfang des Bewegungsausmaßes in der Frontalebene entspricht in etwa dem Ausmaß von Beugung und Streckung. BAKKE (1931) gibt die größte Lateralflexibilität der Halswirbelsäule im dritten bis fünften Halswirbel mit etwa 6 Grad an. Die Gesamtneigung der Halswirbelsäule wird mit 23 Grad genannt (BAKKE 1931). Ähnliche Ergebnisse findet auch MEBS (1964).

Atlas und Epistropheus verändern ihre Lage bei Lateralbewegungen nur unwesentlich und nehmen an der seitlichen Abbiegung nicht selbständig teil (DITTMAR 1931). Demgegenüber hat KNESE (1949) einen Seitneigungswinkel zwischen Atlas und Epistropheus von 9,7 Grad gemessen.

Die Rotationsbewegungen des Kopfes entstehen hauptsächlich im Atlas-Epistrophealgelenk, wobei der Dens epistrophei als Achse dient. Verbunden mit der Rotationsbewegung des Kopfes ist eine Schraubenbewegung, und zwar eine Abwärtsbewegung längs der vorgenannten Achse (FICK 1904, LIECHTI 1944). Abgesehen von der Atlas-Axisbewegung ist die Drehung in den übrigen Halswirbelsäulen-Abschnitten relativ gering und auch nicht genau festzulegen; denn eine einheitliche Längsachse der Wirbelsäule gibt es nicht, da sie kein gerader Stab, sondern in Folge ihrer physiologischen Krümmung in der

Sagittalebene geschwungen ist (GÖNTZ 1958). Nach Beobachtung einiger Autoren wird die Rotation der Halswirbelsäule in geringem Maße von einer Seitneigung begleitet (BUETTI-BÄUML 1954). Die Gesamtrotation der Halswirbelsäule wird allgemein mit 45 Grad zu jeder Seite angegeben. Dabei beträgt das Bewegungsausmaß im Atlas-Axis-Gelenk etwa 30 Grad, während der Anteil der Drehbewegung der übrigen Halswirbelsäulensegmente mit etwa 15 Grad zu jeder Seite genannt wird (HINZ und ERDMANN 1967). Halswirbelsäulenbewegungen in lateraler und sagittaler Richtung sowie Rotationsbewegungen sind sowohl vom Alter als auch von krankhaften Veränderungen der Halswirbelsäule abhängig (RÖSSLER und SCHMEISER 1957/58, FREUDENBERG 1970).

Sowohl im Ruhezustand als auch bei allen Bewegungen der Halswirbelsäule sind die Disci intervertebrales durch das relativ große Kopfgewicht beim Menschen hohen Druckbelastungen ausgesetzt, die sie normalerweise ohne weiteres tolerieren (KRÄMER 1978). Über die intradiscalen Druckverhältnisse können bisher keine Aussagen gemacht werden, da derartige Druckmessungen im Wirbelsäulenabschnitt bisher nur an der Lendenwirbelsäule (NACHEMSON 1959) vorgenommen wurden. Von GROH (1968) durchgeführte Berechnungen über den Belastungsdruck für die unteren Halsbandscheiben ergaben Werte von 5,6 kp/cm^2 bei normaler Haltung und normalem Muskeltonus. Bei Ausfall der Muskulatur erhöht sich dieser Wert auf 40 kp/cm^2. Untersuchungen an der Leiche von STAHL (1977) haben erwiesen, daß bei asymmetrischer Wirbelsäulenbelastung das verschiebliche Bandscheibenmaterial und damit auch der Nucleus pulposus zur weniger belasteten Seite wandern. Nach KRÄMER (1978)

spielen bei der Entstehung von Cervical-Syndromen die genannten intradiscalen Massenverschiebungen eine nicht unterzubewertende Rolle.

C. SPEZIELLE KLINIK DES CERVICAL-SYNDROMS

1. Klinische Einteilung des Halswirbelsäulen-Syndroms und Differentialdiagnosen

Der Ausdruck Cervical-Syndrom ist ein Sammelbegriff, der verschiedenartige Funktionsstörungen des Halses zusammenfaßt. Im Vordergrund stehen Schmerz und Bewegungseinschränkung, oft in Kombination mit nervalen Ausfallserscheinungen (COTTA 1978). Die Verschiedenartigkeit der Beschwerden beim Cervical-Syndrom wurde in einer Definition von GUTZEIT (1951) angegeben: „Das sogenannte Cervical-Syndrom setzt sich teilweise aus sensiblen, teilweise aus vegetativen Symptomen zusammen. Man findet dabei neben Neuralgien am Kopf- und Halsgebiet bis zu echten Migräneanfällen, Kopflage- und Stellungsempfindungen, Augenstörungen, Lage- und Drehschwindel, Innenohrschwerhörigkeit, Ohrensausen, Schweißsekretionsstörungen, Parästhesien und Akrozyanosen der Hände, Hyper- und Hypotension, das Schulter-Arm-Syndrom, Globusgefühl, Pharynx- und Oesophagusspasmen, Allergien, Atembeschwerden und pectanginöse Beschwerden".

Ätiologische und pathogenetische Ursachen der bei einem Halswirbelsäulen-Syndrom auftretenden Beschwerden können sehr verschiedene pathologisch-anatomische Vorgänge an den betroffenen Wirbelsäulenabschnitten sein. Am Hals, als enger Verbindungsstraße zwischen Kopf und Rumpf, sind Störungen arthrogener, myogener, vasaler, neurogener und vegetativer Art möglich (COTTA 1978). Als häufigster pathogenetischer Faktor für die Auslösung eines Cervical-Syndroms werden jedoch die degenerativen Veränderungen angesehen (FENZ 1941,

DESTUNIS und SCHMIDT 1954, SCHÖLLER 1954, VON ALBERT 1963, BRÖGGER 1977, KRÄMER 1978). Unter den degenerativen Veränderungen versteht man reaktive, sklerosierende und mit Veränderungen der normalen Knochengestalt und -begrenzung sowie der Bandscheiben einhergehende Prozesse (VON ALBERT 1963). HASUE und Mitarbeiter (1972) messen neben den mechanischen Faktoren der cirkulatorischen (Plexus venosus internus) und metabolischen Dynamik des Epiduralraums bei der Genese von Halswirbelsäulen-Syndromen eine bedeutende Rolle zu. Daneben sind auch die psychischen Faktoren bei der Beeinflussung und Verschärfung des Krankheitsbildes nicht zu verkennen (HOFF 1954, VENZLAFF 1970, BRÖGGER 1977, BAUMHACKL und Mitarbeiter 1978, JANUS 1978).

Der Organismus beantwortet die pathologischen Prozesse an der Halswirbelsäule zunächst mit lokalen Schmerzen, die meistens von reflektorischen Bewegungshemmungen begleitet sind (BRÖGGER 1971). In Folge vasomotorischer Störungen, die nach Reizung der vegetativen Nervenbahnen und nach direkter Irritation der Arteria vertebralis entstehen, kommt es zu erhöhtem Muskeltonus, und unter zunehmenden Schmerzen wird ein Circulus vitiosus in Gang gesetzt (KUNERT 1975, IDELBERGER 1978).

Da viele Symptome häufig gleichzeitig bestehen, ineinander übergehen und auch im Krankheitsverlauf wechseln können, ist eine exakte Abgrenzung der einzelnen Krankheitsbilder nicht möglich. Um zu einer klinischen Einteilung der verschiedenen Syndrome zu kommen, teilen verschiedene Autoren in ein oberes (mittleres) und unteres Cervical-Syndrom ein (VON ALBERT

1963, IDELBERGER 1970, BRÜGGER 1977, EDER und TILSCHER 1978). Neben der Einteilung nach der Lokalisation werden auch Unterscheidungen nach dem Verlauf als akutes oder chronisches Cervical-Syndrom vorgenommen (IDELBERGER 1978).

Die Verfasser haben in Anlehnung an EXNER (1954 a), JUNG und Mitarbeiter (1974 a) und KRÄMER (1978) eine Einteilung nach den im Vordergrund der Erkrankung stehenden Beschwerden vorgenommen; dies insbesondere deshalb, weil sich hieraus gleichzeitig die Therapie ableiten läßt.

1.1. Das lokale Cervical-Syndrom (LCS)

Beim lokalen Cervical-Syndrom sind alle klinischen Erscheinungen, direkt oder indirekt von den cervikalen Bewegungssegmenten ausgehend, in ihrer Symptomatik auf die Halsregion beschränkt. Als Leitsymptome nennt KRÄMER (1978):

a) positionsabhängige Schulter-Nacken-Schmerzen
b) Bewegungseinschränkung der Halswirbelsäule
c) Verspannungen der Nacken-Schulter-Gürtel-Muskulatur.

Auslösend sind mechanische Irritationen in Form von Dehnungs- und Zerrungseffekten am hinteren Längsband, an der Wirbelgelenkkapsel und am Wirbelperiost. Diese Strukturen werden sensibel innerviert vom Ramus meningeus und Ramus dorsalis nervi spinalis. Schmerzverstärkend wirkt eine Tonuserhöhung der umgebenden Nacken-Hals-Muskulatur. Eine segmentale Abgrenzung

ist nicht möglich, da die einzelnen Muskelgruppen von mehreren dorsalen Nervenästen versorgt werden.

Anamnestisch ergeben sich als schmerzauslösende Momente abrupte Kopfdrehungen, Unterkühlung, Zugluft sowie eine längere kyphotische Haltung der Halswirbelsäule, wie sie zum Beispiel beim Schreiben, Lesen etc. eingenommen wird (JUNG und Mitarbeiter 1974 a, KRÄMER 1978).

Aus der Angabe der Beschwerdelokalisation kann man die verursachenden Bewegungssegmente grob einteilen. Werden die Schmerzen am oberen Trapeziusrand vom Occiput bis zum Acromioclaviculargelenk angegeben, sind die cranialen Segmente der Halswirbelsäule Verursacher. Liegen die Schmerzen zwischen den Schulterblättern oder im dorso-lateralen Schmerzfeld des Oberarmes, sind die caudalen Segmente betroffen (IDELBERGER 1970). Lokale Halswirbelsäulen-Syndrome sprechen auf lokale Wärmeapplikationen gut an oder verschwinden spontan, neigen jedoch zu einem chronisch-rezidivierenden Verlauf.

Differentialdiagnostisch müssen Geschwülste und Entzündungen vom lokalen Cervical-Syndrom abgegrenzt werden. DAHMEN (1975) weist darauf hin, daß Tendopathien an den Dorn- und Querfortsätzen von den Gefügestörungen an der Halswirbelsäule abzugrenzen sind.

1.2. Das cervico-brachiale Syndrom (CBS)

Bandscheibenbedingte Brachialgien gehen von den Bewegungssegmenten C 5/C 6 bis C 7/Th 1 aus. Neben seg-

mentalen Schmerzausstrahlungen sind Sensibilitäts- und Reflexstörungen in den oberen Extremitäten kennzeichnend. Nach Durchlaufen der Initialphase, in der zunächst Nackenschmerzen überwiegen, kommt es im weiteren Verlauf zu gesteigerter Ausstrahlung, die bis in die Hände und Finger reichen kann und hier Schmerzen, Kribbeln, Taubheitsgefühl oder sogar Muskelatrophien verursachen kann. Reflexstörungen und motorische Beschwerden sind selten. Eine Verkopplung mit Sympathicussymptomen wird ebenfalls nur in seltenen Fällen beobachtet, kann jedoch die radikulären Ausstrahlungen überlagern und durch Neuralgien im Kopf- und Halsbereich, als vasomotorische und trophische Störungen in den Armen, oder auch als Herzbeschwerden das Krankheitsbild verwischen (KUNERT 1975).

JUNG und Mitarbeiter (1974 a) differenzieren zwei Ursachen für die Entstehung von cervico-brachialen Syndromen.

Liegt als Ursache ein Discusprolaps oder eine Discusprotrusion zugrunde, kommt es zu einem plötzlichen Auftreten, akutem Verlauf und einer Fehlhaltung in der Halswirbelsäule. Röntgenologisch ist eine Streckstellung der Halswirbelsäule oberhalb der veränderten Bandscheibe zu sehen (Güntz'sches Zeichen).

Cervico-Brachialgien durch uncovertebrale Osteophyten treten erst im Alter von 50 bis 65 Jahren vermehrt auf. Röntgenologisch sind uncovertebrale Osteophyten zu erkennen. Der Verlauf ist chronisch und die Behandlung mit konservativen Methoden birgt wenig Erfolg.

Bei einer akuten, weichen Zwischenwirbellocheinengung ist eine kurzfristige Anpassung der Nerven und Gefäße an die geänderten räumlichen Verhältnisse nicht möglich. Erst nach Jahren stellt sich als Zeichen eines durchgemachten Prolapses eine Osteochondrose und Spondylose ein. Wenn für die Lendenwirbelsäule gilt: „Ischialgie bedeutet Bandscheibenprolaps", so trifft dies für die Halswirbelsäule nicht zu, da hier der Prolaps äußerst selten vorkommt (KUHLENDAHL 1953). Prädilektionsalter für den Bandscheibenprolaps an der Halswirbelsäule ist das 30. bis 45. Lebensjahr.

Je nach betroffener Spinalnervenwurzel können die cervico-brachialen Syndrome aufgrund der recht eindeutigen dermatombezogenen Beschwerden untergliedert werden:

Das C 5-Syndrom ist relativ selten und in der Regel auf das allen Brachialgien gemeinsame dorso-laterale Schmerzfeld beschränkt. Der Unterschied zu den anderen Cervico-brachial-Syndromen ist, daß Schmerzen und Sensibilitätsstörungen an Unterarm und Hand fehlen.

Das C 6-Syndrom kommt als monoradikuläres Syndrom am häufigsten vor (KNEPEL 1977). Bei C 6-Syndromen strahlt der Schmerz in die Radialseite des Unterarmes und in den Daumen aus (IDELBERGER 1970). Leitsymptom ist eine Schwäche für die Flexion des Vorderarmes im Ellbogengelenk (BRÜGGER 1971). Nach KRÄMER (1978) ist der Bizepsreflex stark abgeschwächt oder erloschen.

Bei C 7-Syndromen strahlen die Schmerzen in die Streckseite des Vorderarmes sowie in den Zeige- und Mittel-

finger, teilweise auch in die radiale Hälfte des vierten Fingers aus (IDELBERGER 1970). Für dieses Syndrom ist nach BRÖGGER (1971) das Leitsymptom eine Schwäche der Dorsalextension der Hand. Neben einer Minderung der Kraft bei der aktiven Unterarmstreckung im Ellbogengelenk findet sich auch eine Schwäche oder Aufhebung des Trizepsreflexes (KRÄMER 1978). In einigen Fällen findet man auch eine Atrophie des Daumenballens.

Das typische Schmerzareal für das C 8-Syndrom ist die ulnare Seite des Unterarmes sowie die Beteiligung der ulnaren Hälfte des Ringfingers und des Kleinfingers. Leitsymptom ist hier eine Schwäche für das Spreizen und Schließen der Finger.

Bei den oben aufgeführten Syndromen handelte es sich um monoradikuläre Erscheinungen. In einer Untersuchung von KNEPEL (1977) waren etwa 30 % der Fälle nicht eindeutig einem bestimmten Segment zuzuordnen. Aufgrund der Mischsymptomatik spricht man dann von polyradikulären Syndromen. Daneben sind Überlagerungen durch das neurovasculäre Kompressions-Syndrom von Arteria- und Plexus vertebralis als cervico-cephales Syndrom und mit dem lokalen Cervical-Syndrom möglich.

Differentialdiagnostisch abzugrenzen sind: Scalenus-Syndrom, Periarthritis humero-scapularis, Epicondylitis humeri, Carpaltunnel-Syndrom, sowie Entzündungen und Tumore der Halswirbelsäule (MANZ und RAUSCH 1965, BROCHER 1970, IDELBERGER 1970, 1978, BRUGGER 1977, KRÄMER 1978).

Hinweise zur differentialdiagnostischen Abgrenzung peripherer Kompressions-Syndrome der oberen Extremitäten von radikulären Syndromen des Cervikalbereichs unter Einbeziehung der elektrosensiblen Diagnostik finden sich bei LENZ und JÖRG (1979).

1.3. Das cervico-cephale Syndrom (CCS)

Das cervico-cephale Syndrom ist sowohl durch Kopfschmerzen, Hör- und Gleichgewichtsstörungen, Seh- und Pharyngo-laryngeale-Beschwerden gekennzeichnet, als auch durch vasomotorische Anfälle im Bereich des Gesichts, die als Folgeerscheinungen wiederholter mechanischer Drosselung des Blutstromes der Arteria vertebralis und der durch den Sympathicus fortgeleiteten Spasmen entlang des Gefäßplexus angesehen werden können (REUTER 1955, EMMINGER 1956/1958, SHEEHAN und Mitarbeiter 1960, KUNERT 1961). Erste Zusammenhänge zwischen den cervicalen Beschwerden und dem sympathischen Grenzstrang gehen zurück auf BARRÉ-LIEOU (1928) und BÄRTSCHI-ROCHAIX (1949). Weiterhin lassen sich unter den Begriff des CCS die von BROWN und TISSINGTON (1963) beschriebene vertebro-basiläre Insuffizienz, das cervico-diencephale-Syndrom nach GUTMANN (1960) und das traumatische und post-traumatische CS subsummieren.

Vertebragene Beschwerden treten in der Regel anfallsweise auf, wobei es neben den oben genannten Symptomen durch rasche Drehbewegungen und Hyperextensionen des Kopfes zu kurzfristigen Schwindelattacken bis zum plötzlichen Sturz (drop attach) kommen kann. Daneben werden häufig Übelkeit und Brechreiz, Ohrensausen, Dysphagie und Globusgefühl beobachtet (DECHER

1969). Als Ursache für letztere Beschwerden gelten mechanische Druckeinwirkungen größerer ventraler Randzacken, als auch neurovasculäre Reizungen. Durch die im fortschreitenden Alter zunehmende „wohltätige Teilversteifung" (IDELBERGER 1978) sind extreme Kopfbewegungen nicht mehr möglich. Folge dieses Prozesses ist eine subjektive Beschwerdebesserung der betroffenen Patienten.

Differentialdiagnostisch ist neben den bei den bereits behandelten Cervical-Syndromen genannten Erkrankungen vor allem der Morbus Mènière abzugrenzen (MORITZ 1953, DECHER 1969, FLOCK 1970, BRAUER 1976).

1.4. Das cervico-medulläre Syndrom

Nur selten sind medulläre Syndrome infolge degenerativer Veränderungen an der Halswirbelsäule zu beobachten. Als verursachend können uncovertebrale Exostosen sowie mediale bzw. paramediane Discusprolapse gelten, die Kompressionserscheinungen am Rückenmark verursachen. Klinisch findet man pathologische Reflexe der unteren Extremitäten wie bei Querschnitts-Syndromen. Im Gegensatz zum Cauda-Syndrom der LWS führen cervicale Discusprolapse zu einschleichenden Beschwerden. Zur Diagnosesicherung muß eine Myelographie durchgeführt werden (KRÄMER 1978).

1.5. Das posttraumatische Cervical-Syndrom (PTCS)

Als Verbindungsglied zwischen Kopf und Rumpf ist die Halswirbelsäule aufgrund ihrer biomechanisch ungünstigen Lage besonders verletzungsgefährdet. Posttrau-

matische Cervical-Syndrome sind in ihrem Erscheinungsbild und in ihrer Therapie den anderen Syndromen gleichzustellen. In der Praxis werden Anteflexionstrauma, Retroflexionstrauma und Schleudertrauma voneinander unterschieden (KUHLENDAHL 1966). Der Schweregrad der Verletzung bzw. das Auslösen eines posttraumatischen Cervical-Syndroms ist im wesentlichen von der Vorschädigung der Halswirbelsäule abhängig und daher bei Jugendlichen nur selten anzutreffen (KRÄMER 1978). Werden beim älteren Menschen während eines Unfallgeschehens gewisse Druck- und Zugspannungen überschritten, kommt es zu einer Aufhebung der oben genannten „wohltuenden Teilversteifung" und zur Auslösung der klinischen Beschwerden. „Die Halswirbelsäule befand sich in einem Zustand der Kompensation. Die Dekompensation ist durch das Trauma ausgelöst worden" (AUFDERMAUR 1960).

Beim Anteflexionstrauma werden die vorderen Bandscheibenanteile stark belastet, die Wirbelgelenke gestaucht und die Nackenmuskulatur überdehnt. Als Folgeerscheinungen sind posttraumatische lokale und posttraumatische cervico-cephale Syndrome bekannt. Ein Retroflexionstrauma kann sowohl durch einen Stoß von hinten gegen den Rücken als auch durch einen Stoß von vorne gegen den Kopf verursacht werden (KUHLENDAHL 1970).

Das Schleudertrauma wird zumeist hervorgerufen durch Verkehrsunfälle und verursacht eine breite Skala von Verletzungsfolgen, die von der leichten Distorsion der Halswirbelsäule bis zu schweren Verrenkungsbrüchen reicht (VON TORKLUS und GEHLE 1970). Auslösendes Moment für ein Schleudertrauma (whip-lash-injury)

ist ein heftiger Schlag des Schädels in den Nacken (Hyperextension) mit kompensatorischem starken Gewichtsauspendeln des Kopfes nach vorn (Hyperflexion) oder umgekehrt, ähnlich einem Peitschenschlag (KRÄMER 1978).

Sekundärzeichen des Schleudertraumas sind nach ZATZKIN und KVETON (1960) eine starke Verminderung der Beugefähigkeit der Halswirbelsäule, eine extreme Streckhaltung und schließlich eine kyphotische Abknickung der Halswirbelsäule. Betroffen sind meistens die Segmente C 7 oder C 8 (KUHLENDAHL 1966).

Wesentlich für die differentialdiagnostische Abgrenzung des posttraumatischen Cervical-Syndroms ist der Eintritt des Beschwerdebeginns, der abhängig vom Schweregrad der Verletzung unverzüglich, spätestens jedoch nach 2 - 3 Tagen erfolgt (KRÄMER 1978).

1.6. Der Akute Schiefhals (Torticollis)

Beim Akuten Schiefhals, der in erster Linie bei Kindern und Jugendlichen angetroffen wird, handelt es sich um eine Frühform discogener Erkrankungen der Halswirbelsäule. Er ist gekennzeichnet durch die Leitsymptome plötzliches Auftreten, fixierte Fehlhaltung und relativ schneller Besserung durch Extension (KRÄMER 1978). Die Ätiologie ist noch nicht vollständig geklärt. Verschiedene Autoren halten die Einklemmungen von Fett und Bindegewebszotten in den Wirbelgelenken - wodurch es zu einer Blockierung der Wirbelgelenke in Fehlstellung kommen soll - für die Ursache des Akuten Schiefhalses (JUNGHANNS 1959, GUT-

MANN 1960, ZUCKSCHWERDT und Mitarbeiter 1960, FOCKE 1962). Als schmerzauslösende Momente werden unkoordinierte Bewegungsvorgänge, wie sie beim Turnen oder bei Gymnastik auftreten können, oder eine Fehlhaltung der Halswirbelsäule, beispielsweise im Schlaf, genannt (ZETTEL und WÜST 1968).

Andere Autoren sind der Meinung, daß es durch intradiscale Massenverschiebungen zur Irritation der sensiblen Fasern des Ramus meningicus am hinteren Längsband kommt, in dessen Folge eine reflektorische, entlastende Schiefhaltung des Halses eingenommen wird. Hierdurch begeben sich die Wirbelgelenkfacetten in eine extreme Position. Als Prädilektionsstelle wird in der Literatur der Abschnitt C 2/3 angegeben (SPISAK 1972, EDER und TILSCHER 1978). Als Therapie werden Halskrawatten mit guten Erfolgsquoten empfohlen; manuelle chiropraktische Eingriffe dagegen sind kontraindiziert (EDER und TILSCHER 1978).

Differentialdiagnostisch sind Knochenverletzungen und Subluxationen abzugrenzen. Eine Röntgenuntersuchung ist daher unerläßlich. Daneben sind muskulärer, ossärer, okulärer, spastischer und psychogener Schiefhals abzugrenzen (KRÄMER 1978).

1.7. Die Bedeutung der Psyche beim Cervical-Syndrom

Bei der Erörterung vertebragener Funktionsstörungen kommt der Psyche eine beträchtliche Bedeutung zu (DERBOLOWSKY 1958, KUNERT 1975). Veränderungen degenerativer Art an der Halswirbelsäule führen bei Neurotikern und vegetativ labilen Personen leichter zu

einem Halswirbelsäulen-Syndrom als bei vegetativ und psychisch robusten Menschen (JUNG 1956). So fanden BARTSCH und Mitarbeiter (1955) in ihrem Untersuchungsgut eine gesteigerte vegetative Labilität beim Cervical-Syndrom in 91 % der Fälle.

Treten unbestimmte Angstzustände, Unfähigkeit zu geistiger Konzentration oder depressive Neigungen hinzu, sollte unbedingt an ein psychiatrisches Konsil gedacht werden (KIHN 1960). Bei elektromyographischen Ableitungen der Nackenmuskulatur während eines psychoanalytisch orientierten Gesprächs fand JANUS (1978), daß die Aktionspotentiale der Muskeln in Konfliktsituationen erheblich anstiegen. Währenddessen konnten reduzierte Aktionspotentiale in ausgeglichener Gemütslage des Patienten (Egodominanz) nachgewiesen werden. Bereits 1953 wies KUHLENDAHL darauf hin, daß die quergestreifte Muskulatur des Stammes einen integralen, ursächlichen Faktor für vorzeitige Zermürbungsschäden an der Wirbelsäule darstellt. Hieraus folgt, daß emotionelle Dauerkonflikte (z. B. Streß) zum auslösenden Faktor werden - bzw. zur Verschärfung eines HWS-Syndroms führen können. Hiermit decken sich die Ergebnisse der Forschungen von KRETSCHMER (1949), HOLMES und WOLFF (1952), HOFF (1954).

Bei einer Untersuchung von Patienten mit einem operierten cervicalen Bandscheibenschaden fanden BAUMHACKL und Mitarbeiter (1978), daß die Gruppe der depressiven Patienten weiterhin signifikant häufiger cervicale Beschwerden zeigte, als die Gruppe der nicht depressiven Patienten.

Die Einbeziehung der psychischen Problematik beim Cervical-Syndrom muß auch in die Therapie ihren Eingang

finden. Die psychologische Führung des Patienten durch den Arzt ist daher in diesen Fällen häufig erheblich wichtiger, als der Versuch, eine Vielzahl verschiedener konservativer Therapiemöglichkeiten durchzuführen (MAIGNE 1970).

2. Untersuchungsmethoden an der Halswirbelsäule

Bei der Beurteilung eines Halswirbelsäulenschadens muß der ganze Mensch in den Untersuchungsgang einbezogen werden, d. h. neben der Information über die eigentliche Wirbelsäulenleistung, die in Problemen der Haltung und Bewegungsmechanik liegt, muß der Wirbelsäule als zentralem Achsenorgan Rechnung getragen werden, mit allen peripher-neurologischen, vegetativen und auch psychischen Einflußnahmen (COTTA 1978). Als in der Praxis leicht durchführbarer Untersuchungsmethoden bedient man sich der Inspektion, der Palpation, des Reflexhammers, der Nadel, des Röntgenbildes und der gezielten Anamnese, die ihren Stellenwert trotz immer verfeinerter diagnostischer Möglichkeiten niemals verlieren wird (HIPSCHMANN 1962).

Die Diagnosestellung, so postulierte SCHANZ bereits 1931, erfolgt jedoch aufgrund des klinischen und nicht des röntgenologischen Bildes.

2.1. Anamnese und Befunderhebung

Nach Durchführung der anamnestischen Erhebungen sollte der Untersucher in der Lage sein, eine erste Verdachtsdiagnose zu erstellen, die als Basis für den

weiteren Gang der Untersuchung dienen kann (GUTZEIT 1956). Im einzelnen sind anamnestisch zu erheben: Beschwerdebeginn und Verlauf, insbesondere Positions- und Situationsabhängigkeit (psychische Einflüsse). Genaue Ausdehnung und Grenzen des Schmerz- und Parästhesiebandes. Die Inspektion sollte am entkleideten Patienten durchgeführt werden (GÜNTZ 1958), um einen Überblick über den Verlauf von LWS, BWS, HWS und die Körperhaltung zu bekommen. Dabei zeigen sich häufig Schonhaltungen des Halses, die als Steifstellung der HWS mit hochgezogenen Schultern imponieren (KRÄMER 1978).

Die palpatorische Untersuchung beginnt mit einer Durchtastung der Muskulatur im Schulter-Nackenbereich, wobei sich häufig druckempfindliche Muskelverhärtungen (Myogelosen) finden. Prädilektionsstellen hierfür sind der obere Rand des Musculus trapezius, die Musculi scaleni, Musculi rhomboidei und der Musculus pectoralis major. Ein Überblick über die segmentale Zuordnung der Beschwerden kann durch Palpation der Dorn- und Querfortsätze erreicht werden. Weitere Aufschlüsse über die segmentale Zuordnung erhält man durch bestimmte Nervendruckpunkte, wie z. B. die des Plexus brachialis in der Fossa infraclavicularis (MOHRENHEIM), Hauptäste des Plexus cervicalis am Hinterrand des Musculus sternocleidomastoideus (Punctum nervosum), Nervus occipitalis major in der Höhe der Linea nuchae superior und des Nervus occipitalis minor unterhalb des Processus mastoideus.

Befindet sich die Erkrankung in einem späteren Stadium, sind bestimmte Muskeln atrophiert (Kennmuskelatrophie) (SCHLEGEL 1958, EDER und TILSCHER 1978).

Eine Atrophie des Thenars findet man bei Befall der Wurzel C 7. Eine Atrophie des Hypothenar bei Befall von C 8 (VON ALBERT 1963). Weitere neurologische Befunde sind Reflexdifferenzen an den Armen. So findet man Abschwächungen des Bizepsreflexes bei einer Beteiligung der Segmente C 5/6; Abschwächung des Trizepsreflexes bei Beteiligung von C 7/C 8 (BRADFORD und SPURLING 1945).

Die Funktionsprüfung der Halswirbelsäule soll Aufschluß geben über die aktive und passive Beweglichkeit bei Flexion und Reklination, Seitneigung und Rotation des Kopfes (MAIGNE 1970). Die Bewegungsausschläge werden in Winkelgraden angegeben und mit den Normalwerten verglichen (HINZ und ERDMANN 1967, DE-BRUNNER 1973).

Vervollständigend ist der Extensionstest zu erwähnen, mit dem man Aufschluß über den Ursprung der Schmerzausstrahlung vor allem beim CBS und CCS bekommen kann. Gleichermaßen erhält man Hinweise auf die Art der Therapie.

2.2. Röntgenologische Untersuchung

Röntgenübersichtsaufnahmen der Halswirbelsäule gehören bei vielen Spielarten des Cervical-Syndroms ebenso wie orientierende Laboruntersuchungen zur Routineuntersuchung. BIEDERMANN (1953), GUTZEIT (1954), GATZWEILER (1955) weisen neben anderen darauf hin, daß das Röntgenbild bei einer bestehenden Wirbelsäulenerkrankung nur wenig Aufschluß gebe. So können beispielsweise schwerste röntgenologische Veränderungen ohne

klinische Symptomatik sein. Ebenso ist es aber möglich, daß schwerste klinische Symptome ohne die geringsten röntgenologisch sichtbaren Wirbelsäulenveränderungen vorkommen. Dagegen weisen KUHLENDAHL und KUNERT (1964) darauf hin, daß der Röntgenbefund der HWS in bestimmten Fällen einen entscheidenden Bestandteil der Diagnostik von cervicalen Beschwerdebildern darstellt. Dabei wird dem Röntgenbild bei Osteoporose, Osteochondrose, Spondylose, malignen Tumoren oder infektiösen Wirbelsäulenveränderungen und Fehl- bzw. Mißbildungen ein größerer Aussagewert eingeräumt als der klinischen Untersuchung (KUNERT 1975). Keine Aussage des Röntgenbildes ergibt sich bei einem Bandscheibenprolaps, Spondylochondrosen und neuralen bzw. spinalen Tumoren (KUNERT 1975).

Differieren klinisches Bild und Röntgenbefund, entscheidet im Zweifelsfall grundsätzlich das klinische Bild. Erscheint im vorhinein der Aussagewert des Röntgenbildes ungewiß, so sollte bei weiteren Überlegungen die Strahlengefährdung für den Patienten mit ins Kalkül gezogen werden.

2.2.1. Röntgenologische Aufnahmetechniken

Zur röntgenologischen Untersuchung beim Cervical-Syndrom gehören üblicherweise Röntgenübersichtsaufnahmen der Halswirbelsäule im a.-p. und seitlichen Strahlengang sowie Schrägaufnahmen. Die Aufnahmetechniken sind ausführlich beschrieben bei SCHINZ und Mitarbeiter (1966), DIETHELM und Mitarbeiter (1974), HAFNER und MEULI (1976).

Bei der a.-p. Übersichtsaufnahme der Halswirbelsäule gelangen nur die Airbel vom dritten Halswirbel abwärts einwandfrei zur Darstellung (ZAUNBAUER 1974). Im mittleren und unteren Halswirbelsäulenbereich erlaubt die sagittale Aufnahme eine Aussage über die Achsenverhältnisse in der Frontalebene, den Zustand der Processus uncinati und die Höhe des Zwischenwirbelraums.

Sollen die ersten beiden Halswirbel zur Darstellung kommen, wird die a.-p. Aufnahme durch den geöffneten Mund vorgenommen.

Zum Ausschluß von Metastasen und Entzündungen, als auch zur Beurteilung degenerativer Bandscheibenschäden vermag die Seitaufnahme mehr Aufschluß als die a.-p. Aufnahme zu geben (DECKING und TER STEGE 1975, KUNERT 1975, KRÄMER 1978). Wird die Halswirbelsäule frontal durch den Strahlengang getroffen, projizieren sich die Processus articulares beider Seiten exakt übereinander. Die Gelenkspalten stellen sich als eine Aufhellungslinie dar, die von cranial ventral nach caudal dorsal verläuft. Schon bei einer geringen Drehung des Halses ist eine Auseinanderprojektion der Processus articulares beider Seiten zu erkennen, wodurch Doppelkonturen der Wirbelgelenke auftreten. Da die Gelenkfortsätze des zweiten und dritten Halswirbels im Gegensatz zu den übrigen nach ventral konvergieren, wird der Gelenkspalt dadurch von der Fläche her getroffen und ist somit bisweilen nicht leicht zu beurteilen (ZAUNBAUER 1974). Ein weiterer Aussagewert der Profilaufnahme liegt in der Beurteilung der Halslordose, etwaiger Streckstellungen bzw. eines kyphotischen Knicks. Bei der Seitaufnahme sollte im Sinne

einer besseren Vergleichbarkeit darauf geachtet werden, daß die Patienten den Kopf ermüdungsfrei in einer „bequemen Haltung" ausbalancieren (JACOBSON und BLEECKER 1959, LEGER 1959, DREXLER 1962) bzw. eine Haltung einnehmen, bei der die Bißebene horizontal eingestellt ist - mittlere Haltung - (ZAUNBAUER 1974).

Zur Beurteilung der Größe, Form und eventueller Einengungen der Foramina intervertebralia durch dorsolaterale Osteophyten der Processus uncinati werden Schrägaufnahmen angefertigt (BUETTI-BÄUML 1954). Auch bei der Beurteilung von Bogenwurzelbrüchen ist die 45°-Aufnahme ein ausgezeichnetes Hilfsmittel (PROBST 1963). Bei der Diagnose von cervico-brachialen und cervico-cephalen Syndromen ist aufgrund der guten Beurteilung der Intervertebrallöcher die Schrägaufnahme ebenfalls angezeigt.

Während die vorgenannten Standardtechniken ein Situationsbild der Halswirbelsäule in Ruhe vermitteln, wird die Funktion und Mechanik der Halswirbelsäule röntgenologisch bei extremer ventraler und dorsaler Flexion im seitlichen Strahlengang untersucht (RAUSCH 1956). Für die Auswertung der Funktionsaufnahmen der Halswirbelsäule werden verschiedene Verfahren angegeben (BAKKE 1931, ALBERS 1954, BUETTI-BÄUML 1954, OTTO 1955 u. a.). Vergleiche der verschiedenen Funktionsaufnahmemethoden wurden von BÜGYI (1960) und von ROUHI (1968) vorgenommen. Neben der Feststellung von Mobilitätseinschränkungen der HWS durch den Vergleich von Ante- und Retroflexion kommt den Funktionsaufnahmen bei der Diagnostik akuter Bandscheiben-Syndrome sowie bei posttraumatischen Cervical-Syndromen eine überragende Bedeutung zu, da in diesen Situationen eventuelle Streckstellungen und segmentale Kyphosen

auch unter Vor- und Rückneigung bestehen bleiben (KRÄMER 1978).

Erst wenn die Übersichtsaufnahmen nach den Standardtechniken durch Überlagerungen eine Darstellung topographischer Verhältnisse nicht zulassen, sollten Schichtaufnahmen, die nach BOKSTRÖM (1953) immerhin eine Hautbelastung von ca. 3 R je Aufnahme darstellen, angefertigt werden. Sie lassen darüberhinaus die Trennung von in verschiedenen Schichten gelegenen Prozessen, von kongenitalen Fehlbildungen und von Verletzungsfolgen zu (ZAUNBAUER 1974). Auf den Einsatz der Computertomographie weisen GEEHR und Mitarbeiter (1978) hin.

Mit Hilfe der Röntgenkinematographie ist es möglich, eine funktionelle Röntgenanalyse durch die tatsächliche Sichtbarmachung und Objektivierung möglichst aller Bewegungsabläufe einer gesunden bzw. einer funktionsgestörten Wirbelsäule zu erweitern (LEWIT 1964, SOLLMANN 1964). Eine Indikation für dieses Verfahren stellen entweder unklare radikuläre Beschwerden bei negativem Röntgenbefund der HWS dar, oder ein Nichtzusammentreffen des klinisch-neurologischen Befundes einer Wurzelläsion mit der im Röntgenbild erkennbaren Osteochondrose einer Bandscheibe (ECKART 1970).

Die cervicale Discographie stellt die einzige Methode dar, Bandscheibenschäden einschließlich der Vorfälle direkt und exakt nachzuweisen (VOGELSANG 1975). Die Methode geht zurück auf LINDBLOM (1948 und 1951), der das Verfahren erstmals zur Diagnostik lumbaler Bandscheibenschäden einsetzte, und wurde von SMITH

und NICHOLS (1957) sowie CLOWARD (1958) für die cervicale Wirbelsäulendiagnostik übernommen. Indiziert ist diese Methode vor allem bei therapieresistenten Schulter-Arm-Syndromen mit und ohne neurologischen Ausfällen, cervicalen Myelopathien sowie anhaltenden Beschwerden nach Schleudertrauma. Dabei ist sie vorbereitendes Diagnostikum und Entscheidungshilfe für einen operativen Eingriff. Bisweilen wird für diese Aufgabenstellungen auch die Myelographie herangezogen (WELLAUER 1961). Während die ölige Myelographie von verschiedenen Autoren (KUHLENDAHL und HIRSCHBIEGEL 1964, VOGELSANG 1975) weniger gut beurteilt wird, konnte durch die Verwendung eines wasserlöslichen Kontrastmittels eine Verbesserung des Verfahrens erzielt werden (VOGELSANG und Mitarbeiter 1976). Allerdings weisen HILLEMACHER und KÖGELGEN (1978) darauf hin, daß bei entsprechender Ausdeutung von Halswirbelsäulenseitaufnahmen weitgehend auf die Durchführung von Myelographien verzichtet werden kann.

Stellung und Haltung der Halswirbelsäule werden nicht nur durch krankhafte Veränderungen in diesem Abschnitt, sondern darüberhinaus vom Haltungstyp der gesamten Wirbelsäule determiniert. Die unterschiedlichen Haltungstypen wurden von LEGER (1959) angegeben und von SOLLMANN und BREITENBACH (1960), RASPE (1960) und anderen auf ihre Gesetzmäßigkeiten untersucht.

Röntgenganzaufnahmen der Wirbelsäule werden in frontaler und sagittaler Richtung durchgeführt. Dazu werden unterschiedliche Röntgentechniken angegeben (LEGER 1956, RASPE 1956, VIERNSTEINER und HIPPE 1958, GAJEWSKI und Mitarbeiter 1974).

2.2.2. Röntgenologische Veränderungen an der Halswirbelsäule

Um röntgenologische Veränderungen beurteilen zu können, sind genaue Kenntnisse der normalen röntgenologischen Morphologie und Anatomie der Halswirbelsäule Voraussetzung (KUHLENDAHL und KUNERT 1964). Die degenerativen Veränderungen der Halswirbelsäule zeigen sich als An-, Um-, und Abbauvorgänge von Knochen- und Knorpelstrukturen. Die Bandscheiben stellen dabei ein Punctum minoris resistentiae dar und zeigen die häufigsten Veränderungen. Die Pathogenese und die röntgenologischen Folgeerscheinungen der degenerativen Bandscheibenveränderungen sind seit den Arbeiten von SCHMORL und JUNGHANNS (1932) unbestrittenes medizinisches Gedankengut.

Osteochondrose

Die Osteochondrose wird nach der geltenden Auffassung in der Literatur als Folge einer primären Bandscheibendegeneration angesehen und nach den Untersuchungsergebnissen von SCHMORL (1932), LIECHTI (1944), SÄKER (1952), KUHLENDAHL und KUNERT (1954) als Systemerkrankung der Wirbelsäule angesehen. Die Osteochondrose ist altersabhängig. Sie kann in relativ wenigen Fällen bereits um das 20. Lebensjahr röntgenologisch nachweisbar sein, um allgemein zwischen dem sechsten und siebten Dezennium in eine mehr oder weniger generalisierte Ausprägung überzugehen.

Durch die Lockerung des Bewegungssegmentes können unphysiologische Belastungen auf den Wirbelkörper einwirken. Hierdurch werden Zerrungen an den Längsbändern ausgelöst, die zu Randzackenbildungen führen. Der

oberhalb einer degenerierten Bandscheibe gelegene Wirbelsäulenabschnitt zeigt häufig eine abnorme Geradehaltung (Güntz'sches Zeichen).

Nach BENTE und SCHMIDT (1952) ist das Frühstadium der Osteochondrose nur durch geringe röntgenologische Veränderungen und durch den vorwiegend isolierten Befall eines Zwischenwirbelraumes gekennzeichnet.

Im Röntgenbild zeigt sich die Osteochondrose als Verschmälerung der Bandscheibe mit zusätzlichen reaktiven Knochenappositionen. Dies unterscheidet sie von der Chondrose. Die reaktiven Knochenveränderungen stellen sich als nahe den Wirbeldeckplatten gelegene Sklerosierungszonen in Form eines verschieden breiten, zum Wirbelkörper hin unscharf abgesetzten Verdichtungsstreifens dar (RÖBE und SCHULTE 1974).

Spondylosis deformans

Unter den degenerativen Wirbelsäulenerkrankungen nimmt die Spondylose den größten Anteil ein. Meistens findet sie sich dort, wo der bewegliche Anteil der Halswirbelsäule in den weniger beweglichen Anteil der Brustwirbelsäule übergeht. Nach SCHMORL und JUNGHANNS (1932) kommt die Spondylose durch Alterungs- und Abnutzungsvorgänge im Bereich der äußeren Ringanteile des Anulus fibrosus zustande. Das vordere Längsband wird durch den Druck des vordrängenden Zwischenwirbelscheibengewebes gezerrt. An den Ansatzstellen des Ligamentum longitudinale anterius entstehen knöcherne Wucherungen.

Im Röntgenbild ist die Spondylose mit Randwülsten und krallenartigen oder dachrinnenartigen Kantenausziehun-

gen zu sehen, die ventral dem Wirbelkörper aufsitzen. Bei größeren Randwülsten läßt sich der Ausgangsort der Knochenneubildung oft nicht mehr bestimmen und man hat den Eindruck, daß sie vom Wirbelkörperrand selbst ausgehen. Die ventralen spondylotischen Randzacken können so groß werden, daß es zur spondylotischen Verklammerung zweier Wirbelkörper kommt (LOB 1951). Eine typische Spondylose am hinteren Wirbelkörperrand gibt es nach SCHMORL (1932) und ECKLIN (1960) nicht. Allerdings können an der Halswirbelsäule Randwülste im Bereich der Processus uncinati nach dorsal vorragen.

Von einer Spondylosis deformans spricht man, wenn im Röntgenbild lediglich Randzacken zu erkennen sind (AUFDERMAUR 1960, ERDMANN 1965). Bei gleichzeitigen Veränderungen der Wirbelbogengelenke wird von einer Spondylarthrosis cervicalis gesprochen.

Uncovertebral-Arthrose

Da es sich bei den uncovertebralen Verbindungen nicht um eigentliche Gelenke handelt, entspricht die Bezeichnung „Uncovertebral Arthrose" nicht den anatomischen Gegebenheiten. Vom anatomischen Gesichtspunkt wäre die Bezeichnung Spondylosis uncovertebralis (KUHLENDAHL und KUNERT 1964) oder laterale Spondylose der Wirbelkörper zutreffend (COTTA 1978). Die Uncovertebral-Arthrose findet sich am häufigsten in der unteren Halswirbelsäule. Die degenerativen Veränderungen der Processus uncinati zeigen sich als Sklerose und als spitze, oft gebogene, schnabelartige Zacken. Die Osteophyten sind meist nach lateral hinten in Richtung auf das Foramen intervertebrale ge-

richtet. Der gegenüberliegende Teil der Wirbelabschlußplatte zeigt entsprechende Schliffurchen und Randwülste, die nach unten konkav sind und oft den Processus uncinatus krallenartig umgreifen (BROCHER 1966, RÖBE und SCHULTE 1974). Da der Bandscheibenraum an dieser Stelle am schmalsten ist, wird die Tragefunktion der Halswirbelsäule schließlich von der Uncovertebralregion übernommen. In diesem Falle sind die Processus uncinati seitlich ausgebogen und weisen eine Art „Kochtopfform" auf (BÄRTSCHI-ROCHAIX 1949). Sie sind auf dem a.-p. Röntgenbild zu erkennen. Die Veränderungen sind auch in den 45°-Schrägaufnahmen zu sehen, insbesondere die hierdurch bedingte Einengung der Zwischenwirbellöcher.

Wirbelgelenkarthrose (Intervertebral-Arthrose)

Drei Kardinalsymptome (ERDMANN 1971, RÖBE und SCHULTE 1974) kennzeichnen die Arthrose:

1) Verschmälerung des röntgenologischen Gelenkspaltes,
2) Randsklerose der Gelenkfacetten,
3) Randwülste an den Facettenrändern.

Die Randwülste erscheinen gelegentlich flächenhaft, inhomogen oder als Zacken an den Gelenkfortsatzspitzen. Im Seitbild projizieren sich diese Zacken auf die dorsale Kontur der Wirbelkörper. Günstiger ist die Begutachtung der Intervertebral-Arthrosen in der Schrägaufnahme. Eine Sklerose stellt sich als subchondrale Verdichtung der Gelenkflächen dar, ebenso sind dort Überlagerungen durch Osteophyten und Rauhigkeiten zu erkennen (RÖBE und SCHULTE 1974). Die Bedeutung dieser Veränderungen für die Genese der vertebragenen Schmerz-

syndrome wurde erst in den letzten Jahren erkannt, obwohl LANGE bereits 1936 in seiner Monographie darauf hingewiesen hat.

Einengungen der Foramina intervertebralia

Die Foramina intervertebralia können durch Zacken an den Spitzen der oberen Gelenkfortsätze, durch Randwülste an den Kanten der Gelenkflächen, durch Zackenbildungen an den Processus uncinati sowie gelegentlich durch dorsale Randwülste der Wirbelkörper eingeengt werden (RÜBE und SCHULTE 1974). Durch die einengenden Zacken der Wirbelbogengelenke und der Processus uncinati wird das normalerweise „schuhsohlenförmige" Foramen intervertebrale der Halswirbelsäule schmaler, im Extremfalle sanduhrförmig. Die Raumbeengung der spinalen Nervenwurzeln durch die knöcherne Einengung des Zwischenwirbelloches („knöcherne Zwinge") ist ein wichtiger Aspekt für bestimmte radikuläre Symptome im Bereich der Arme (KUNERT 1975).

2.2.3. Meßverfahren zur Bestimmung des Lordosegrades der Halswirbelsäule und des Neigungswinkels der cervicalen Facetten

Zur Beurteilung der Halswirbelsäulenmobilität als auch -haltung wurde eine Vielzahl von Meßmethoden entwikkelt. Zur Ermittlung des Lordosegrades schlägt DREXLER (1962) einen Winkel vor, den die vertikalen Achsen zweier benachbarter Wirbelkörper einschließen (Abbildung 4). Der Verlauf dieser Achsen entspricht in der Anthropologie dem mittleren vertikalen Durchmesser des Wirbelkörpers und wird bestimmt durch die geradlinige Entfernung des Mittelpunktes der oberen Fläche

des Wirbelkörpers von dem Mittelpunkt der unteren Fläche. Durch algebraische Summation der einzelnen Neigungswinkel ergibt sich der Grad der Krümmung der gesamten Halswirbelsäule.

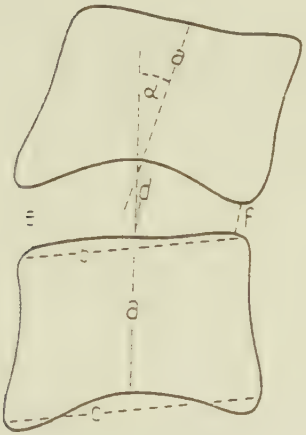


Abbildung 4: Meßmethode nach DREXLER (1962)
(Erläuterungen siehe Text)

Anders gehen BORDEN und Mitarbeiter (1980) vor (Abbildung 5). Sie ziehen eine Verbindungslinie (A) vom höchsten hinteren Punkt des Dens axis zur hinteren unteren Ecke des siebten Halswirbelkörpers. Eine weitere Linie (B) wird entlang der Hinterkanten der dazwischen liegenden Wirbelkörper gekennzeichnet. Eine dritte Linie (C) wird am Punkt der größten Entfernung zwischen A und B, senkrecht auf A stehend, ge-

zogen. Die Länge von C in Millimetern ist die Tiefe der Halslordose.

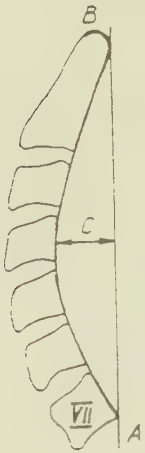
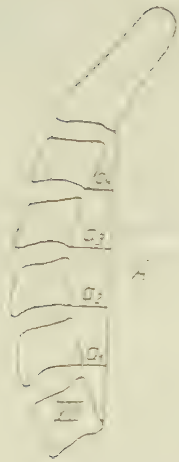


Abbildung 5: Meßmethode nach BORDEN und Mitarbeiter (1960) (Erläuterungen siehe Text)

ISHIHARA (1964) verbindet die hintere untere Ecke des zweiten Halswirbels mit der hinteren unteren Ecke des siebten Halswirbelkörpers durch eine Linie A (Abbildung 6). Jeweils die hintere untere Ecke des dritten bis sechsten Halswirbelkörpers wird durch eine Senkrechte mit der Linie A verbunden. Die Summe der Länge dieser vier Senkrechten ergibt im Verhältnis zur Linie A den Krümmungsgrad der Halswirbelsäule.



Lordosegrad 19°

$$= \frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_4}{A}$$

Abbildung 1 [illegible]
Erläuterungen siehe Text

Zur Bestimmung der Neigungswinkel der [illegible] Wirbelgelenke wurde [illegible] erstmals ein Verfahren [illegible].

Dabei werden [illegible] und [illegible] sale Begrenzung [illegible] durch Punkte markiert. Die Gelenkflächenebenen werden durch Verbindungslinien der kranialen und kaudalen Grenzpunkte des jeweiligen Processus articularis [illegible] des Intervertebralgelenks bestimmt. Zur Ermittlung des Gelenkneigungswinkels werden die eingezeichneten

Punkte mit dem Positionsknopf eines Koordinatenschreibers abgegriffen und in Lochkarten übertragen. Dazu muß das Röntgenbild auf einen Auswerttisch mit Elektronikschrank aufgelegt werden. Die Winkelberechnung erfolgt durch eine Datenverarbeitungsanlage.

Andere in der Literatur genannte Lordosemeßverfahren beziehen sich auf die Lendenwirbelsäule (REINHARDT 1974). Sinngemäß Gleiches gilt für Skoliose und Kyphosemessungen (PRASSER 1971, FOCHEM und KLUMAIR 1976).

3. Therapieformen

3.1. Konservative Behandlungsmaßnahmen

Bei allen Erscheinungsformen des Cervical-Syndroms ist eine causale Therapie nicht möglich, da dem Grundleiden ein irreversibler Degenerationsprozeß zugrunde liegt. Durch Halsstützen, Muskelkräftigungsübungen sowie durch Schonhaltung der HWS und der Arme kann jedoch der mechanische Zusatzimpuls, der die ruhende Leistungsschwäche im allgemeinen in eine fühlbare Krankheit überführt, reduziert oder gar vermieden werden. Muskelhartspann-Fehlhaltung und psychische Veränderungen, die auch als sekundäre Erscheinungen auftreten, können medikamentös, physikalisch und manuell angegangen werden. In der Regel wird man im Sinne schneller Behandlungsergebnisse die einzelnen Maßnahmen miteinander kombinieren (KRÄMER 1978).

Die Grundlage der konservativen Behandlung ist die Entlastung und Lockerung des schmerzhaften Wirbelsäulenabschnittes, mit dem Ziel, die reflektorische, schmerzhafte Verkrampfung der Rückenmuskeln zu lösen, die Zwangshaltung oder Wirbelblockierung der Zwischenwirbelverbindung zu beheben und Verdrängungserscheinungen der Nervenwurzeln zu beseitigen (BÖRKLE DE LA CAMP und BETZEL 1960). Bei vorherrschend vegetativen Erscheinungen vertebraler Genese wird ausschließlich die konservative Therapie eingesetzt, die meistens auch das Abklingen radikulärer Symptome erzielt (PIA 1953).

3.1.1. Medikamentöse Therapie

Durch oral, rektal oder parenteral applizierte Medikamente sollen Schmerzen und vegetative Übererregbarkeit des Patienten gedämpft sowie eventuelle physikalisch-mechanische Maßnahmen unterstützt werden. Bei heftigen Schmerzzuständen steht zu Anbeginn einer jeden Therapie die Verordnung starker Analgetika. Dadurch gelingt es vor allem in Frühfällen, den circulus vitiosus zwischen Schmerz- und Spannungszuständen der Muskulatur zu durchbrechen.

Durch den Einsatz von Antiphlogistika werden die sekundär entzündlichen Schwellungen der mechanisch irritierten Gewebe beseitigt. Bei chronisch-rezidivierenden Radikulopathien kann mit Hilfe von Sedativa und Tranquilizer die Irritationsbereitschaft der sensiblen, motorischen und vegetativen Nerven reduziert werden (IDELBERGER 1978, KRÄMER 1978 u. a.). Dies gilt insbesondere dann, wenn die Beschwerden von

nächtlichen Schmerzen begleitet werden. Vor allem bei Beschwerdeverschlimmerung in der Nacht sollte dem Patienten eine flache Lagerung auf harter Matratze ohne Kopfkissen angeraten werden.

3.1.2. Anwendung von Wärme, Massagen und Elektrotherapie

Vor allem bei akuten Schmerzen ist die Wärmebehandlung Erfolg versprechend, die mittels reaktiver Hyperämie die Detonisierung der Verspannungszustände erreicht und dadurch eine analgetische und sedative Wirkung erzielt (HENTSCHEL 1970). Wärme kann auf verschiedene Weise appliziert werden. Als Sofortbehandlung, die vom Patienten auch zu Hause durchgeführt werden kann, empfehlen sich Wärmflasche, Heizkissen oder Infrarotlichtbestrahlung, deren Wirkung durch Behandlung im Heißluftkasten in der Praxis verstärkt werden kann (KRÄMER 1978). In feuchter Form werden neben der Anwendung eines einfachen heißen Bades sogenannte Peloidpackungen verwendet. Hierbei unterscheidet man Auflagen mit Moorbrei, Fango, Parafango oder Schlamm gemischt mit Parafin (JACKSON 1958, BÖRKLE DE LA CAMP und BETZEL 1960, KUNERT 1975). Während die feuchten Packungen eine intensivere thermische Wirkung zeigen, ist die Trockenapplikation beim kreislaufgeschwächten Patienten als die schonendere Methode indiziert (HARFF 1957).

Bei der Elektrotherapie finden Stangerbad, Kurzwellendiathermie im Kondensatorfeld, Spulenfeld oder Strahlenfeld, diadynamische Ströme z. B. Jonomodulator, Nemektrodyn, Mikrowellen (THOM 1957, FLADERER 1965) und Ultraschallbehandlung Anwendung. Allen ge-

meinsam ist ihre durchblutungsfördernde und gefäßerweiternde Wirkung, wodurch es zur Erwärmung bestimmter Hautareale kommt. Dabei breitet sich über die vegetative Nervenleitung die Hyperämie auch im darunterliegenden Gewebe aus und begünstigt hier, wie auch in der Bandscheibe selbst, den Stoffwechsel.

Die Massage ist ein wichtiges Verfahren zur Auflockerung schmerzhaft verspannter Muskelpartien und dient insbesondere der Linderung der lokalen Beschwerden. Bei der klassischen Massage werden Streichungen, sanfte Knetungen und Walkungen, sowie auch Vibration verwendet (HARFF 1957, DICKE und Mitarbeiter 1968). Die Massage wirkt der reflektorischen Muskelverspannung entgegen, löst Myogelosen und regt Blutzirkulation und Lymphabfluß an (COTTA und HINZ 1973). Infolge der Entkrampfung der paravertebralen Muskelpartien kommt es zu einer direkten Beeinflussung des Bewegungssegmentes: der intradiscale Druck wird reduziert durch Entlastung der Zwischenwirbelabschnitte.

Kontraindiziert sind Massagen bei akuten Verlaufsformen, da hier Wurzelreizerscheinungen temporär verschlimmert werden können. Der Anwendung von Massagen sollten Wärmetherapie, Bestrahlung oder medikamentöse Therapie vorausgehen.

3.1.3. Halskrawatten und Extensionsbehandlung

Die Verwendung von Halskrawatten dient in erster Linie der Abstützung und Fixierung der krankhaft veränderten Halswirbelsäule und verhindert die Schmerz

provozierende Kyphosierung und Lordosierung. Eine richtig angepaßte Halskrawatte erfüllt nach KRÄMER (1978) eine dreifache Wirkung:

1) Abbremsen aller schmerzhaften Extrembewegungen und damit Immobilisation der Halswirbelsäule
2) Wärmewirkung und damit Förderung der Muskelentspannung
3) Entlastung des instabilen Bewegungssegmentes durch leichte Extension.

Anwendungsgebiete der Halskrawatte sind cervicale Bandscheibenlockerung, Wurzelirritation und migräneartige Kopfschmerzen mit muskulärer Insuffizienz, vornehmlich intermittierende Reizzustände bei verstärkter Rezidivneigung.

Eine Extensionsbehandlung ist immer dann angezeigt, wenn eine Höhenminderung des Zwischenwirbelabschnittes bei gleichzeitiger Einengung der Foramina intervertebralia durch Osteophyten vorliegt. Hauptindikationen sind Arm-Handschmerzen bei irreponiblem Prolaps oder Protrusio (JÄGER 1953). Die therapeutische Wirkung der Extension setzt an verschiedenen Punkten des Bewegungssegmentes an (KRÄMER 1978):

1) Erweiterung des Foramen intervertebrale,
2) Erweiterung des Zwischenwirbelabschnittes,
3) Dehnung paravertebraler Muskeln und Bänder,
4) Reposition abnormer Wirbelgelenkstellungen,
5) Volumenzunahme der Bandscheibe.

Für die Extension wurden verschiedenartige, mehr oder weniger aufwendige Geräte, entwickelt (KUHLMANN 1954, JACKSON 1958). In Praxis und Klinik hat sich die

Glisson-Schlinge bewährt. Voraussetzung für die Durchführung einer Extensionsbehandlung ist der positive manuelle Extensionstest. Gegenindikation für die Anwendung einer Extensionsbehandlung ist die von IDELBERGER (1978) beschriebene wohltuende Teilversteifung der HWS beim älteren Patienten.

3.1.4. Injektionstherapie

Eine weitere Behandlungsmöglichkeit des Cervical-Syndroms ist durch die Injektionstherapie gegeben, wobei lokale Muskelinfiltration und cervicale Sympathikus- und Nervenwurzelblockade unterschieden werden. Durch die lokale Muskelinfiltration in die Schulter- und Nackenmuskulatur, kombiniert mit leichten Streichmassagen, ist lediglich die Lösung schmerzhafter Muskelverspannungen möglich, nicht jedoch die Ausschaltung der Reizquelle im Bewegungssegment selbst (SCHMITT 1955). Eine Desensibilisierung der Spinalnervenwurzel und des sympathischen Nervengeflechtes in der Umgebung der Vertebralarterie ist erst durch die gezielte Novokainumflutung des cervicalen Sympathikus möglich.

Bei dieser Methode handelt es sich nicht mehr um eine symptomatische, sondern um eine causale Therapie, die auf funktioneller Durchbrechung des circulus vitiosus am Ort der Reizentstehung beruht. Sie ist vor allem indiziert bei hartnäckigen Problemfällen, insbesondere dann, wenn örtliche Sympathikus-Reizzustände in Form von Parästhesien, als brennende, reißende, bohrende Schmerzen, als Gefühl der Schwellung, Steifheit und Ermüdung das Krankheitsbild prägen. Bei die-

ser Therapie, die auch als Stellatumblockade bezeichnet wird, werden in der Literatur verschiedene Injektionstechniken angegeben:

Die direkte ventrale (HERGET 1943), die ventro-laterale (LÉRICHE und FONTAINE 1934, MANDL 1953) sowie die dorsale Methode (PARAF und Mitarbeiter 1937, WHITE 1940, REISCHAUER 1956, 1961).

Von diesen Techniken hat sich die dorsale cervicale Nervenwurzelblockade nach REISCHAUER in der Behandlung des Cervical-Syndroms an der Orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf als die wirkungsvollste herausgestellt (RIPPLINGER 1978).

3.1.5. Andere Behandlungsmaßnahmen

Bei der manuellen Therapie handelt es sich um die Anwendung kurzfristig dynamischer Impulse auf die Wirbelgelenke. Diese Therapieform ist angezeigt bei arthrogenen Beschwerden mit Kompression der Gelenkflächen (FALKENAU 1977). Durch gezielte manuelle Reposition läßt sich eine akute Gelenkblockierung beheben (EMMINGER 1967). Durch bestimmte Handgriffe und kurzfristige axiale Zugkräfte kommt es wie bei der Extension zu einer intradiscalen Druckreduzierung mit Sogwirkung auf die lateral oder dorsal verlagerten Bandscheibenanteile. Die Wirbelgelenkkapsel wird gedehnt, Blockierungen werden gelöst, wodurch eine Neutralstellung im Bewegungssegment erreicht wird (SCHLENZKA 1956, ULRICH 1969, MAIGNE 1970). Ferner soll durch die Chiropraktik das Zwischenwirbelloch erweitert werden, um die Druckschädigung der

Nervenwurzel aufzuheben (BÖRKLE DE LA CAMP und BETZEL 1960, DEGENRING 1960).

Auf Kontraindikationen für die manuelle Therapie wird von REISCHAUER (1956), SCHLENZKA (1956), KRÄMER (1978) und ZETTEL (1963) hingewiesen. Dies sind:

1) Segmentale Wurzelerscheinungen,
2) cervico-cephale Syndrome,
3) cervico-medulläre Syndrome,
4) Distorsion der Halswirbelsäule (Zustand nach Schleudertrauma),
5) Alter über 45 Jahre (Aufhebung der Teilversteifung!)

Auf die Behandlung des Cervical-Syndroms durch Akupunktur wird von LAITINEN (1975) hingewiesen, der einen primären Behandlungserfolg von 68 % bei seinen Patienten angibt.

3.2. Operative Behandlungsmaßnahmen

Die operative Behandlung der Halswirbelsäule ist heute durch die Fortschritte auf dem Gebiet der konservativen Maßnahmen nur noch in seltenen Fällen notwendig. Sie ist immer dann indiziert, wenn bei chronisch-rezidivierendem Cervical-Syndrom mit unerträglichen Schmerzen alle konservativen Maßnahmen einschließlich cervicaler Wurzelblockaden keine Beschwerdebesserung bringen (KUHLENDAHL 1953, BÖRKLE DE LA CAMP und BETZEL 1960).

In der Regel wird es sich dabei um progrediente Sensibilitäts- oder motorische Wurzelläsionen handeln,

die aus Bandscheibenvorfällen und Knochenwülsten an der unteren HWS resultieren (KUHLENDAHL 1953, 1956, PIA 1953, JUNG und Mitarbeiter 1974 a, KRÄMER 1978). Darüberhinaus richtet sich die Indikationsstellung sowie die Prognose post operationem nach den pathologisch-anatomischen Gegebenheiten des Prolapsgeschehens, also danach, ob ein Bandscheibenaufbruch mit Heraustreibung des Nucleus pulposus oder lediglich eine Vorwölbung desselben vorliegt. Bei den schweren, unbeeinflußbaren monoradikulären Wurzelkompressions-Syndromen handelt es sich um sogenannte sequestrierte und laterale Prolapsbildungen.

KUHLENDAHL (1956) verspricht in diesen Fällen bei Operationen einen Heilerfolg von ca. 82 %. Die ventrale Fusionsoperation nach Cloward stellt heute das gebräuchlichste Verfahren dar (KRÄMER 1978). Weitere Operationstechniken zur Behandlung der cervicalen Bandscheibenleiden sind die dorsale Fusion nach Albee, die ventrale Fusion nach der Robinson-Technik und die Laminektomie kombiniert mit posteriorer Foraminotomie nach Fryckholm (JUNG und Mitarbeiter 1974 a). Bei uncovertebralen Läsionen, die cervico-brachiale Neuralgien und cervico-cephale oder vertebro-basiläre Syndrome hervorrufen, empfehlen JUNG und Mitarbeiter (1974 b) die Operationstechnik der Uncoforaminektomie, meist kombiniert mit einer Fusion des betreffenden Segmentes nach Robinson. Während EXNER (1954 a) den Operationen der Halswirbelsäule auch unter strenger Indikationsstellung eher kritisch gegenübersteht, nennen SCOVILLE und Mitarbeiter (1976) 95 % OP-Erfolgsquote bei lateralem Discusprolaps, 64 % bei centralem Discusprolaps und 91 % bei weichem Prolaps.

3.3. Vorbeugung und Rehabilitation

Da aufgrund der dem Cervical-Syndrom zugrundeliegenden degenerativen Veränderungen eine causale Therapie nicht möglich ist, kommt der Rezidivprophylaxe eine entscheidende Bedeutung zu. Das durch die Therapie rearrangierte Bewegungssegment muß möglichst in Mittelstellung gehalten werden, um erneute intradiscale Massenverschiebungen oder Fehlstellungen der Wirbelgelenke zu verhindern (KRÄMER 1978). Während der Rehabilitationsphase wird es darauf ankommen, die Schulter-Nacken-Muskulatur in einen guten Kräftezustand zu versetzen und diesen Zustand aufrechtzuerhalten. Hierzu empfehlen sich isometrische Spannungsübungen, die zunächst unter krankengymnastischer Anleitung durchgeführt werden sollten. Dabei haben sich Massagen und Wärmeanwendung vor den Übungen als besonders günstig erwiesen.

Nach Abschluß der Therapie sollten dem für ein Cervical-Syndrom anfälligen Patienten Verhaltensmaßregeln gegeben werden. Starke Drehbewegungen der Wirbelsäule sowie Unterkühlung der Nackengegend sind zu vermeiden. Auch das vielfach empfohlene Schwimmen ist nur dann angebracht, wenn es in Rückenlage durchgeführt wird. Weiterhin vermieden werden sollte die Haltungskonstanz in ungünstiger Position, wie beispielsweise in vorn übergeneigter Kopfhaltung im Stehen oder Sitzen oder Schreibtischarbeit (Schreib-Lesehaltung) bzw. allzulanges Bücken bei Gartenarbeit (MITTELMEIER 1963). Für die Nachtruhe empfiehlt sich die Seit- oder Rückenlage auf festem Untergrund mit Unterstützung der Kopfnackengegend durch ein kleines

Kopfkissen oder Nackenrolle. Zur Prophylaxe des Schleudertraumas schließlich wird eine dem Hinterhaupt unmittelbar anliegende, mit der Rückenlehne verbundene Nackenstütze gefordert (KRÄMER 1978).

II. E R G E B N I S T E I L

A. AUFGABENSTELLUNG UND METHODISCHES VORGEHEN

1. Klinischer Untersuchungsteil

Wie im Allgemeinen Teil dargestellt wurde, handelt es sich beim Cervical-Syndrom um einen Beschwerdekomplex mit multifaktorieller Ätiologie und Ausprägung. Die Überlagerung durch psychische und jahreszeitliche Schwankungen sowie einer Vielzahl konsolidierender Faktoren erschwert häufig eine einwandfreie Diagnostik und Therapie. Aufgabenstellung des klinischen Untersuchungsteils war es, eine Aufschlüsselung dieser komplexen Zusammenhänge durchzuführen und diese zunächst isoliert zu werten. Anschließend sollten Interdependenzen der einzelnen Faktoren durch verschiedene mathematisch-statistische Analyseverfahren unter Einsatz einer Großrechenanlage offengelegt und signifikant abgesichert werden. Einen besonderen Stellenwert dabei erhielten die sozio-demographischen Merkmale der Untersuchungsgruppe; Auftreten, Ausprägung und Lokalisation der Beschwerden; Aufteilung der unterschiedlichen Cervical-Syndrome sowie die Therapieformen und deren Erfolg.

Zur Aufdeckung multifaktorieller Abhängigkeiten, wurde eine statistische Aufarbeitung von ca. 17000 Krankendaten vorgenommen.

Bei der untersuchten Population handelt es sich um Patienten der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Universität Düsseldorf, die ambulant oder stationär in den Jahren 1971 bis August 1979 wegen eines

Cervical-Syndroms behandelt wurden.

Aufgrund der zentralen Stellung der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Universität Düsseldorf handelt es sich bei dem untersuchten Patientengut um eine Negativauswahl, da eine Kassenbehandlung nur nach Überweisung durch einen niedergelassenen Orthopäden erfolgen kann. Eine Vielzahl der Patienten war somit bereits mehr oder weniger erfolglos anbehandelt.

Durch eine Zufallsauswahl wurde eine Stichprobe von 574 Patienten zusammengestellt und einer schriftlichen Befragung unterzogen. Von den angeschriebenen Patienten sind

321 = 56 % weiblichen Geschlechts und
253 = 44 % männlichen Geschlechts.

Nicht zustellbar waren 69 Fragebogen = 12 %, da die Patienten unbekannt verzogen bzw. verstorben sind. Geantwortet haben 212 Probanden = 42 % der angeschriebenen Patienten.

Für die Nachuntersuchung der am Cervical-Syndrom erkrankten Patienten wurde die Form der schriftlichen Befragung gewählt. Dadurch war es möglich, eine Vielzahl von Daten zu erheben, die auch psychische Einflüsse sowie die Bewertung der Behandlungsergebnisse durch den Patienten beinhaltet. Aus diesem Grund wurde die Befragung auch anonym durchgeführt. Als weiterer Vorteil der schriftlichen Befragung kann die entspannte, vertraute häusliche Umgebung des Patienten während der Befragung gewertet werden. Durch die-

ses Verfahren konnten auch Patienten erreicht werden, die geografisch weiter von der Universitätsklinik Düsseldorf angesiedelt sind und deren Behandlung bereits abgeschlossen ist. Bei der Einbestellung solcher Patienten zur Nachuntersuchung und Erhebung der erfragten Daten hätten wir aufgrund der vorliegenden Erfahrungen anderer Nachuntersuchungen mit einer erheblichen Stichprobenmortalität kalkulieren müssen. Bei der Gründlichkeit und dem Detaillierungsgrad der Erhebung hätte die Nachuntersuchung der Patienten den regelrechten Arbeitsablauf in der Orthopädischen Ambulanz empfindlich gestört. Pro Patient und Untersuchung mit Befragung wäre mindestens eine Stunde anzusetzen gewesen.

Bei der Entwicklung des Fragebogens wurde besonders darauf geachtet, die Fragestellungen eindeutig und leicht verständlich zu formulieren. Der Fragebogen wurde so ausgelegt, daß die meisten Fragen durch einfaches Ankreuzen einer oder mehrerer Möglichkeiten beantwortet werden konnten. Nur in wenigen Ausnahmen wurden offene Fragen zugelassen, bei denen die Patienten durch frei formulierte individuelle Antworten zur weiteren Aufhellung des Fragenkomplexes beitragen konnten.

Der Fragebogen besteht aus insgesamt 50 Fragekomplexen, die in sich weiter untergliedert sind. Zunächst wurden sozio-demographische Daten wie Alter, Geschlecht und Beruf erhoben. Im Weiteren wurden Fragen zur Art und zum Verlauf der Beschwerden, der sie auslösenden Momente, sowie zu psychischen und saisonalen Einflüssen gestellt. Ein weiterer Abschnitt befaßte sich mit der Erfragung der genauen Lokalisation und Ausbreitung der

Beschwerden. So wurde nach Art und Ort von Kopfschmerzen, Schulter-Nackenschmerzen mit Bewegungseinschränkungen, Arm-Handschmerzen sowie Schmerz- und Parästhesiebändern gefragt. Ebenfalls erhoben wurden die in der Literatur angegebenen syndrombegleitenden Beschwerden. Im folgenden wurden die Arten und Erfolge der Behandlungsmaßnahmen sowie die Bewertung derselben durch den Patienten und die Dauer der Beschwerdefreiheit eruiert. Nach abschließendem Vergleich der einzelnen Behandlungsmethoden - auch hinsichtlich ihrer Bewertung - befaßten sich die letzten Fragenkomplexe mit Invalidisierungsbegehren der Betroffenen sowie familiärem Vorkommen beim Cervical-Syndrom. Als Filter zu den Fragen nach der Beschwerdelokalisation und Art sowie zur Absicherung der Diagnostik wurden Schemazeichnungen mit Ventral- und Dorsalansicht abgebildet. Hier sollten die Patienten die Beschwerdequalitäten sowie deren Ausdehnung einzeichnen. Der Fragebogen ist in toto im Anhang A Seite 1 - 9 wiedergegeben.

Bei der Vielzahl der anfallenden Daten war eine handschriftliche Auswertung nicht mehr möglich, so daß die Vorteile der Elektronischen Datenverarbeitung in Anspruch genommen werden mußten. Zu diesem Zweck wurde der Fragebogen ablochfähig verschlüsselt und in Lochkarten übertragen. Die Verschlüsselung erfolgte entsprechend den Anforderungen des eingesetzten SPSS-Programmes (Statistical Package for Social Science) der University of Chicago, Version 8, modifiziert durch das Hochschulrechenzentrum Dortmund. In einer von den Verfassern erstellten umfangreichen Programmsteuerung mußten der Zielsetzung der Untersuchung folgend alle Variablen entsprechend den Programmier-

vorschriften (NIE und Mitarbeiter 1975, BEUTEL und Mitarbeiter 1979) codiert werden. Nachdem verschiedene Testläufe zur Fehlerberichtigung in der Programmsteuerung erfolgreich waren, wurden die abgelochten Daten auf eine Plattendatei geladen und gesichert. Nach diesen vorbereitenden Maßnahmen, konnte ein erster Auswertungslauf erfolgen, der die Häufigkeiten (Frequencies) ermittelte. Nach kritischer Analyse und Wertung dieser Ergebnisse wurden Mehrfeldertafeln (Cross-Tables), Varianzanalysen (Breakdown), Zusammenfassung verschiedener Variablen (Mult-Response Lauf), Korrelationsanalysen und Histogramme erstellt. Ergänzend zu den genannten Jobs wurden mathematisch-statistische Koeffizienten berechnet. Die mathematischen Grundlagen sowie die statistischen Termini hierzu finden sich bei KREYSZIG (1968), SACHS (1969), PFANZAGL (1972), WALLIS und ROBERTS (1972), KEIZ (1973).

Aufgrund der zur Verfügung stehenden Rechenzeit war es möglich, die verschiedensten statistischen Analysen auch dort durchzuführen, wo lediglich vage Hypothesen über eventuell vorhandene Korrelationen bestanden. Hierdurch ist sichergestellt, daß keine Zusammenhänge zwischen den erhobenen Daten verlorengegangen sind. Als Ergebnis der Vielzahl der Auswertungen lagen schließlich ca. 3200 Seiten statistischer Tabellen vor.

Es liegt auf der Hand, daß sich im Ergebnisteil B die Darstellung auf die wesentlichsten Erkenntnisse der Untersuchung reduzieren muß.

2. Röntgenologischer Untersuchungsteil

Im röntgenologischen Untersuchungsteil sollte bei einer großen Stichprobe von Patienten mit Cervical-Syndromen der Zusammenhang zwischen klinischen Beschwerden, sozio-demographischen Merkmalen und röntgenologischen Veränderungen untersucht werden. Durch die Anwendung statistisch-mathematischer Methoden und den Einsatz der Elektronischen Datenverarbeitung war es möglich, die Ergebnisse von 32000 Patientendaten aufzuarbeiten und auf ihre Aussagefähigkeit und Wertigkeit über alle erhobenen Variablen zu überprüfen. Zur Anwendung kam das unter Punkt A. 1. beschriebene SPSS Statistikprogramm.

Die Untersuchungsgruppe umfaßt Patienten der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Universität Düsseldorf, die in den Jahren 1971 bis August 1979 wegen eines Cervical-Syndroms stationär oder ambulant behandelt wurden. Hiervon wurden analog der Ausführungen unter Punkt A. 1. 574 Patienten in einer Zufallsstichprobe ermittelt.

Basis für die röntgenologische Untersuchung und Auswertung sollten Halswirbelsäulenaufnahmen in vier Ebenen sein, die bestimmten, exakt formulierten qualitativen Anforderungen genügen mußten.

Seitbild:

1) Darstellung der Palato-Occipital-Linie
2) Die Palato-Occipital-Linie muß eine Parallele zum Boden respektive zur Röntgenbildunterkante bilden
3) Darstellung des Überganges C 7/Th 1

4) Ausreichende Kontinuitätszeichnung der röntgenologisch dargestellten Wirbelsäulenstrukturen (diese Anforderung gilt analog für a.-p.-Bild und Schrägaufnahmen).

A.-p.-Bild:

Darstellung der gesamten Halswirbelsäule einschließlich des Übergangs C 7/Th 1

45°-Schrägaufnahmen:

Exakte Darstellung der Foramina intervertebralia der gesamten Halswirbelsäule einschließlich Übergang C 7/Th 1

Da alle zur Auswertung kommenden Röntgenbilder eines Patienten diesen Anforderungskriterien genügen mußten, standen letztlich 824 HWS-Aufnahmen von 206 Patienten zur Begutachtung.

Obwohl die Probanden des röntgenologischen Untersuchungsteils der gleichen Grundgesamtheit entstammen wie diejenigen des klinischen Untersuchungsteils, sind beide Stichproben wegen der nicht zufälligen Zulassungskriterien zur Stichprobe der Röntgenuntersuchung voneinander verschieden.

Zur Auswertung wurde ein Erhebungsbogen konzipiert in den sozio-demographische Daten wie Alter, Geschlecht, Beruf, die klinischen Beschwerden sowie auch die vom Behandler gestellte Diagnose zu übertragen waren. In einem weiteren Teil des Erhebungsbogens wurden die röntgenologischen Veränderungen notiert. Hierbei stehen im Vordergrund die Spondylosis deformans, die Osteochondrose, die Uncovertebral-Arthrose, die Intervertebral-Arthrose sowie Einengungen der Foramina intervertebralia.

In einem dritten Teil wurden die unter Punkt II. A. 3. noch genauer zu erläuternden Meßergebnisse aufgenommen. Der Erhebungsbogen ist im Anhang B Seite dargestellt.

Eine Definition der Parameter zur Festlegung des Grades und der Art der röntgenologischen Veränderungen wird aus Gründen der systematischen Darstellung unter Punkt II. C. 1. gegeben.

3. Röntgenologischer Vermessungsteil

Der röntgenologische Vermessungsteil gliedert sich in zwei Abschnitte. Im Teil II. C. 2. (Der Intersegmentalwinkel) erfolgt die Darstellung eines Verfahrens zur Messung von Intersegmentalwinkeln (Gelenkflächenneigungswinkel) sowie der daraus resultierenden Ergebnisse.

Zielsetzung dieser Untersuchung war es, eventuell vorhandene Zusammenhänge zwischen der Stellung der Gelenkfacetten der kleinen Wirbelgelenke und den erhobenen Variablen beim Cervical-Syndrom zu eruieren, statistisch aufzuarbeiten und gegebenenfalls über Signifikanztests abzusichern.

Zu diesem Zweck mußte zunächst ein probates Verfahren zur Bestimmung des Intersegmentalwinkels entwickelt werden. Untersuchungen zur Bestimmung des Gelenkneigungswinkels werden bislang nur von DECKING und TER STEEGE (1975) angegeben. Wie bereits unter Punkt 2. 2. 3. im Allgemeinen Teil erläutert, bedient sich dieses Verfahren eines aufwendigen Aus-

werttisches mit Koordinatenschreiber zur Aufbereitung der Daten für die Elektronische Datenverarbeitung. Dieses Verfahren ist für die orthopädische Praxis nicht durchführbar.

Zum besseren Verständnis und im Sinne einer konsequenten Systematik in der Darstellung, soll das entwickelte Verfahren unter Punkt II. C. 2. erläutert werden.

Ein weiterer Abschnitt der röntgenologischen Vermessungen befaßt sich mit der Bestimmung des Lordosegrades der Halswirbelsäule und wird in Punkt II. C. 3. behandelt. Auch hier sollen die Zusammenhänge zwischen den erhobenen Variablen beim Cervical-Syndrom und der Haltung bzw. Stellung der Halswirbelsäule untersucht werden.

Zunächst galt es, die unter Punkt 2. 2. 3. im Allgemeinen Teil genannten Verfahren zur Bestimmung des Lordosegrades auf ihre Verwertbarkeit hinsichtlich der oben genannten Aufgabenstellung zu überprüfen. Dabei mußten wir feststellen, daß keines der bisher bekannten Verfahren allen Anforderungen gerecht wurde. Daher entwickelten die Verfasser eine mathematisch abgesicherte Meßmethode mit entsprechendem Meßgerät. Dieses Verfahren ermöglicht die Bestimmung von Lordosegraden jeden einzelnen Segmentes, von Halswirbelsäulenteilabschnitten als auch der Gesamtlordose in Winkelgraden. Eine Vergleichbarkeit auch bei unterschiedlichen Wirbelsäulengrößen ist sichergestellt.

Die Methode ermöglicht ebenso die Vermessung von Kyphosen, Streckstellungen und Seitausbiegungen und ist

somit auch für die Beurteilung pathologisch veränderter Halswirbelsäulen und auch Wirbelsäulen besonders geeignet.

Wie schon vorher sollen die zum Verständnis erforderlichen Einzelheiten zum Verfahren unter dem entsprechenden Gliederungspunkt II. C. 3. näher erläutert werden.

Die statistische Aufarbeitung und Auswertung der so gewonnenen Vermessungsergebnisse und ihre Korrelation, Varianzanalyse sowie die Signifikanztests und Abhängigkeitsüberprüfungen zu allen anderen erhobenen Variablen erfolgte analog dem Vorgehen unter Punkt II. A. 1. und II. A. 2.

B. KLINISCHER TEIL

1. Ergebnisse einer Patientenbefragung durch schriftliche Umfragen

Nachdem unter Punkt II. A. 1. die Aufgabenstellung und Vorgehensweise bei der klinischen Nachuntersuchung erläutert wurden, sollen im folgenden die Ergebnisse im einzelnen dargestellt werden. Dabei sollen zunächst die sozio-demographischen Merkmale der Untersuchungsgruppe, dann die Beschwerden, ihr Beginn, die Lokalisation und Ausprägung sowie die Abhängigkeiten des Auftretens der Beschwerden näher betrachtet werden. Im weiteren erfolgt eine Aufteilung der HWS-Syndrome und die Überprüfung von Abhängigkeiten über eine Vielzahl erhobener Variablen durch die bereits genannten statistischen Verfahren.

Schließlich werden die Behandlungsmethoden und ihre Ergebnisse sowie die Bewertung derselben durch die Patienten aufgezeigt. Näher untersucht hierbei werden Abhängigkeiten zwischen Behandlung und Behandlungsergebnissen vom Alter, vom Geschlecht und der Diagnose. Die folgenden Ausführungen basieren auf der Auswertung von 212 Fragebogen, die von der angeschriebenen Gesamtstichprobe zurückgesandt wurden.

1.1. Sozio-demographische Merkmale der Untersuchungsgruppe

Das Alter der Untersuchungsgruppe zum Zeitpunkt der Erhebung reichte von 17 - 80 Jahren. Zum Zeitpunkt des erstmaligen Auftretens von Beschwerden im Sinne

eines Cervical-Syndroms war der jüngste Patient acht und der älteste Patient 80 Jahre alt. Im Hinblick auf eine bessere Übersichtlichkeit wurden die Patienten für weitere Untersuchungen in Altersgruppen, die sich an dem Zeitpunkt des erstmaligen Auftretens von Beschwerden orientieren, eingeteilt. Die Einteilung der Altersgruppen und ihre Belegung zeigt nachfolgende Auflistung:

Gruppe 1:	bis 20 Jahre	13	(6,1 %)
Gruppe 2:	21-30 Jahre	34	(16 %)
Gruppe 3:	31-40 Jahre	73	(34,4 %)
Gruppe 4:	41-50 Jahre	53	(25 %)
Gruppe 5:	51-60 Jahre	28	(13,2 %)
Gruppe 6:	61-70 Jahre	7	(3,3 %)
Gruppe 7:	71-80 Jahre	4	(1,9 %)

Tabelle 2: altersabhängige Verteilung der befragten Patienten (n = 212)

Augenfällig ist, daß die Gruppe 3 mit 73 Personen (34,4 % am stärksten belegt ist. Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt des Beschwerdebeginns beträgt 39,8 Jahre.

Die geschlechtsmäßige Aufteilung ergibt 96 männliche (45,3 %) und 116 (54,7 %) weibliche Erkrankte. Vergleicht man hiermit die Ausgangswerte der insgesamt angeschriebenen Zufallsstichprobe von 574 Personen (56 % weiblich, 44 % männlich) so ergibt sich eine weitgehende Übereinstimmung. Erfolgt eine Aufteilung der Untersuchungsgruppe nach Geschlecht und Beschwer-

dealter so ergibt sich folgende Situation:

CROSSTABULATION OF V02 GESCHLECHT BY V15 BESCHWERDEBEGALTER

V02 GESCHLECHT	V15 Altersgruppen	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	ROW TOTAL
1. MAENNLICH	COUNT	5	14	28	26	17	3	3	96
	ROW PCT	5.2	14.6	29.2	27.1	17.7	3.1	3.1	45.3
	COL PCT	38.5	41.2	38.4	49.1	60.7	42.9	75.0	
	TOT PCT	2.4	6.6	13.2	12.3	8.0	1.4	1.4	
2. WEIBLICH	COUNT	8	20	45	27	11	4	1	116
	ROW PCT	6.9	17.2	38.8	23.3	9.5	3.4	0.9	54.7
	COL PCT	61.5	58.8	61.6	50.9	39.3	57.1	25.0	
	TOT PCT	3.8	9.4	21.2	12.7	5.2	1.9	0.5	
COLUMN TOTAL		13	34	73	53	28	7	4	212
		6.1	16.0	34.4	25.0	13.2	3.3	1.9	100.0

Tabelle 3: Kreuztabelle Geschlecht über Alter bei Beschwerdebeginn (n = 212)

Geschlecht und Alter verhalten sich weitgehend gleichverteilt, bis auf die Altersgruppen 2 und 3, wo die weiblichen Probanden überrepräsentiert sind. Eine Varianzanalyse bestätigt das Ergebnis der Mehrfeldertafel und nennt für die männlichen Probanden ein Durchschnittsalter von 41,4 und die weiblichen Personen von 38,6 Jahren zum Zeitpunkt des erstmaligen Auftretens der Beschwerden.

Die Erhebung der Berufe der erkrankten Personen ergab über 70 unterschiedliche Nennungen, so daß Korrelationsanalysen über die Berufsgruppen wegen der zum Teil geringen Einzelbesetzung keine aussagefähigen Ergebnisse erwarten ließen. Auffallend ist jedoch der Anteil der erkrankten Hausfrauen (46 Personen) mit 21,7 % der Gesamtpopulation.

Markantere Ergebnisse als sie die Aufteilung nach Berufen erwarten ließ, ergeben sich bei der Einteilung nach der <u>Art der ausgeführten Tätigkeit und der Körperhaltung</u> bei der Arbeit. Die nachfolgende Tabelle 4 zeigt eine Aufteilung nach schwerer körperlicher Arbeit, leichter körperlicher Arbeit, häufigem Tragen bzw. Heben von Lasten und geistiger Arbeit. Während Spalte 1 und 2 die Aufteilung nach Geschlechtern zeigen, sind aus der Spalte 3 (row total) die Aufteilungen der Gesamtpopulation ersichtlich. Augenfällig hierbei ist, daß geistige Arbeit von 62,3 % der Männer angegeben wird, während bei den körperlichen Arbeiten die weiblichen Personen überwiegen.

* * * * * * * * * * * * * * * * * * C R O S S T A B U L A T I O N O F * * * *
V09 ART DER ARBEIT BY V02 GESCHLECHT
* *

V09	V02: COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	MAENNLICH 1.	WEIBLICH 2.	ROW TOTAL
SCHW.KPL.ARBEIT	1.	4	6	10
		40.0	60.0	4.7
		4.2	5.2	
		1.9	2.8	
LCHT.KPL.ARB	2.	15	48	63
		23.8	76.2	29.7
		15.6	41.4	
		7.1	22.6	
TRAGEN-HEBEN	3.	6	19	25
		24.0	76.0	11.8
		6.3	16.4	
		2.8	9.0	
GEISTIGE-ARB	4.	71	43	114
		62.3	37.7	53.8
		74.0	37.1	
		33.5	20.3	
COLUMN TOTAL		96	116	212
		45.3	54.7	100.0

CHI SQUARE = 29.70041 WITH 3 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0000

Tabelle 4: Kreuztabelle Geschlecht über Tätigkeit
(n = 212)

Aus Tabelle 5 ist die Körperhaltung bei der Arbeit ersichtlich. Hier zeigt sich, daß in der Gesamtpopulation stehende und sitzende Tätigkeiten etwa gleich verteilt sind, während bei männlichen Personen mit 68,8 % die sitzende und bei weiblichen Personen mit 61,2 % die stehende Tätigkeit überwiegt.

* CROSSTABULATION OF * * * *
V10 KOERPERH BEI ARBEIT BY V02 GESCHLECHT
* *

	V02		
COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	MAENNLIC IM 1.I	WEIBLICH 2.I	ROW TOTAL
V10			
1. STEHEN	30 / 29.7 / 31.3 / 14.2	71 / 70.3 / 61.2 / 33.5	101 / 47.6
2. SITZEN	66 / 59.5 / 68.8 / 31.1	45 / 40.5 / 38.8 / 21.2	111 / 52.4
COLUMN TOTAL	96 / 45.3	116 / 54.7	212 / 100.0

CORRECTED CHI SQUARE = 17.71605 WITH 1 DEGREE OF FREEDOM. SIGNIFICANCE = 0.0000

Tabelle 5: Kreuztabelle Geschlecht über Körperhaltung bei der Arbeit (n = 212)

Neben Körperhaltung bei der Arbeit und Art der Tätigkeit wurde auch die Art der sportlichen Betätigung sowie deren Intensität näher betrachtet. Erstaunlich ist, daß lediglich 29,2 % keinerlei Sport betreiben, während immerhin 50 % ein oder mehrere Male pro Woche sportlich aktiv sind. Insgesamt wurden 18 unterschiedliche Sportarten genannt, wobei Mehrfachnennungen zulässig waren. Eine Zusammenfassung der Sportarten nach Häufigkeit und Geschlecht sowie deren Intensität findet sich im Anhang A Seite 10 f. Tabelle 1 und 2.

Beliebteste Sportart ist „Schwimmen" mit 81 Nennungen (32 %).

1.2. Auftreten, Ausprägung und Lokalisation der Beschwerden

Im weiteren sollen die vorgefundenen Beschwerden im Hinblick auf ihre Entwicklung und ihre Lokalisation - unterschieden nach Kopf, Nacken, Schulter, Arm und Hand - sowie ihre Abhängigkeit von psychischen und jahreszeitlichen Einflüssen unter der Abhängigkeit vom Alter und Geschlecht der betroffenen Patienten näher untersucht werden. Nicht einbezogen in diese Betrachtung sind zunächst die sich ergebenden Diagnosestellungen. Diese werden unter einem gesonderten Punkt abgehandelt.

Bei der Überprüfung der jahreszeitlichen Abhängigkeit des Auftretens von cervicalen Beschwerden zeigt sich, daß im

FRÜHLING	79 Personen	(38,7 %)
SOMMER	35 Personen	(17,2 %)
HERBST	57 Personen	(27,9 %)
WINTER	33 Personen	(16,2 %)

Tabelle 6: Jahreszeitliches Auftreten der Beschwerden (n = 212)

ein erstmaliges oder intervallähnliches Wiederauftreten ihrer Beschwerden beobachteten. Auffällig ist, daß die Jahresübergangszeiten wie Frühling und Herbst mit insgesamt 66,6 % besonders stark repräsentiert sind. Eine alters- oder geschlechtsabhängige Verschiebung

der jahreszeitlich auftretenden Beschwerden ist nicht nachweisbar. Ein plötzliches Auftreten der Beschwerden wurde von 110 (51,9 %) der Patienten beobachtet.

Während 40,1 % der Population das Auftreten ihrer Beschwerden mit Wetterumschwüngen (sogenannte Wetterfühligkeit) in Zusammenhang bringen, ist dies bei 59,9 % der Befragten nicht der Fall. Diese Angaben sind altersunabhängig. Die Abhängigkeit zwischen sogenannter „Wetterfühligkeit" und Geschlecht vermittelt die nachstehende Tabelle 7.

* * * * * * * * * * * * * * * * * * * C R O S S T A B U L A T I O N O F * * * *
V20 WETTERFUEHLIGKEIT BY V02 GESCHLECHT
* *

V20	V02 COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	MAENNLICH 1.	WEIBLICH 2.	ROW TOTAL
NEIN	1.	66	61	127
		52.0	48.0	59.9
		68.8	52.6	
		31.1	28.8	
JA	2.	30	55	85
		35.3	64.7	40.1
		31.3	47.4	
		14.2	25.9	
	COLUMN TOTAL	96	116	212
		45.3	54.7	100.0

CORRECTED CHI SQUARE = 5.06070 WITH 1 DEGREE OF FREEDOM. SIGNIFICANCE = 0.0245

Tabelle 7: Kreuztabelle Geschlecht über Wetterfühligkeit (n = 212)

Es fällt auf, daß gegenüber 31,3 % bei den männlichen Probanden 47,4 % der weiblichen Befragten eine Wetterfühligkeit angaben. Dieser geschlechtsabhängige Unterschied ist hochsignifikant (p = 0,0245).

Auf die Frage, ob das Auftreten der Beschwerden mit besonderen psychischen Belastungen (Streß) einherging, geben 51,7 % eine positive Antwort. Geschlechts- oder altersspezifische Unterschiede wurden nicht gefunden.

Eine spürbare Schmerzzunahme während der Nacht geben 38,2 % der Befragten - unabhängig vom Geschlecht - an. Dagegen zeigt sich, daß mit steigendem Alter der Patienten gehäuft eine nächtliche Schmerzzunahme vorliegt. Liegt das Durchschnittsalter der Patienten, die keine nächtliche Schmerzzunahme beobachteten, bei etwa 38 Jahren, so beträgt der Altersdurchschnitt der Gruppe, die hier mit ja antworteten, nahezu 42 Jahre.

Ein intervallähnlicher Verlauf der Beschwerden wurde bei 83 Befragten (39,2 %) gefunden. Die nachfolgende Tabelle 8 macht eine Aussage über die Intervallänge der zwischen dem Auftreten der Beschwerden liegenden schmerzfreien Intervalle.

V19 INTERVALLAENGE

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
TAEGLICH	1.	28	13.2	34.6	34.6
MEHRM.WCHTL	2.	9	4.2	11.1	45.7
WCHTL	3.	3	1.4	3.7	49.4
14-TAEGIG	4.	1	0.5	1.2	50.6
MONATLICH	5.	8	3.8	9.9	60.5
VIERTELJH	6.	10	4.7	12.3	72.8
HALBJH	7.	19	9.0	23.5	96.3
JAEHRL	8.	3	1.4	3.7	100.0
	0.	131	61.8	MISSING	100.0
	TOTAL	212	100.0	100.0	

Tabelle 8: Schmerzfreie Intervallänge bei HWS-Syndrom (n = 212)

Augenfällig ist, daß die Intervallänge zwischen dem Auftreten der Beschwerden bei 51,4 % der Population weniger als eine Woche beträgt. Recht groß ist auch die Gruppe mit halbjährlichen beschwerdefreien Intervallen von 23,5 %.

Die Länge des schmerzfreien Intervalls ist vom Geschlecht der Betroffenen völlig unabhängig.

Ein bemerkenswerter Zusammenhang ergibt sich hingegen bei der Überprüfung der Intervallänge in Abhängigkeit vom Beschwerdealter, wie die nachfolgende Tabelle 9 zeigt:

A N A L Y S I S   O F   V A R I A N C E

CODE	VALUE LABEL	SUM	MEAN	STD DEV	SUM OF SQ	N
1.	TAEGLICH	1294.0000	46.2143	12.7551	4392.7143	(28)
2.	MEHRM.WCHTL	372.0000	41.3333	11.3137	1024.0000	(9)
3.	WCHTL	130.0000	43.3333	11.0462	244.6667	(3)
4.	14-TAEGIG	19.0000	19.0000	0.0	0.0	(1)
5.	MONATLICH	296.0000	37.0000	11.1355	868.0000	(8)
6.	VIERTELJH	327.0000	32.7000	10.4886	990.1000	(10)
7.	HALBJH	697.0000	36.6842	14.3335	3698.1053	(19)
8.	JAEHRL	84.0000	28.0000	7.2111	104.0000	(3)
WITHIN GROUPS TOTAL		3219.0000	39.7407	12.4733	11357.5862	(81)

A N A L Y S I S   O F   V A R I A N C E

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F	SIG.
BETWEEN GROUPS	2811.969	7	401.710	2.582	0.0195
LINEARITY	2020.564	1	2020.564	12.987	0.0006
DEV. FROM LINEARITY	791.405	6	131.901	0.848	0.5374
	R = -0.3776	R SQUARED = 0.1426			
WITHIN GROUPS	11357.586	73	155.583		
	ETA = 0.4455	ETA SQUARED = 0.1985			

Tabelle 9: Varianzanalyse der Intervallänge über das Alter (n = 81)

Es wird deutlich, daß sich mit zunehmendem Alter die Länge des schmerzfreien Intervalls verkürzt. Beträgt

das Durchschnittsalter der Probanden mit halbjährlichem schmerzfreiem Intervall 36,7 Jahre, so sind die Patienten, die täglich unter Schmerzen zu leiden haben, bereits im Mittel 46,2 Jahre alt (Signifikanz = 0,0195).

Eine Abhängigkeit der Beschwerden von der Körperhaltung ergibt sich bei 107 der Befragten (50,5 %). Die nächste Tabelle 10 vermittelt einen Überblick über die gefundenen schmerzauslösenden Körperhaltungen und die Häufigkeit ihrer Nennung als auslösender Faktor.

V14 ART KOPF KOERPHALT

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
LIEGEND	1.	9	4.2	8.3	8.3
MASCH.SCHREIBEN	2.	10	4.7	9.3	17.6
LESE-HALTUNG	3.	19	9.0	17.6	35.2
KOPF-NIKTEN	4.	11	5.2	10.2	45.4
SEITNEIGUNG	5.	9	4.2	8.3	53.7
DREHUNG	6.	16	7.5	14.8	68.5
GERADEAUS	7.	4	1.9	3.7	72.2
GEHEN-STEHEN	8.	6	2.8	5.6	77.8
AUTOFAHREN	9.	9	4.2	8.3	86.1
BUECKEN	10.	15	7.1	13.9	100.0
	0.	104	49.1	MISSING	100.0
	TOTAL	212	100.0	100.0	

Tabelle 10: Auftreten der Beschwerden in Abhängigkeit von der Kopf-/Körperhaltung (n = 212)

Am stärksten belegt sind die Spalten 2 und 3 mit Schreib-Lesehaltung, die mit nahezu 27 % als beschwerdeauslösend genannt wurden.

Im weiteren interessierte eine weitere Aufgliederung der Beschwerden in Kopfschmerzen, Nacken-Schulterschmerzen und Arm-Handschmerzen. Kopfschmerzen wurden von 132 der Befragten (62,3 %) genannt. Eine Betrachtung der Kopfschmerzen unter dem Aspekt des Alters der Betroffenen zeigt (Anhang A, Seite 11, Tab. 3), daß das Durchschnittsalter der Patienten mit Kopfschmerzen bei etwa 37 Jahren im Gegensatz zu den Patienten ohne Kopfschmerzen mit 43,8 Jahren liegt (Signifikanz p = 0,0004).

Vergleicht man das Auftreten von Kopfschmerzen über die bereits erwähnten Altersgruppierungen, so zeigt sich, daß das Auftreten von Kopfschmerzen mit zunehmendem Alter abnimmt.

CROSSTABULATION OF V22 KOPFSCHMERZ BY V15 BESCHWERDEGALTER

V22	V15 Altersgruppen	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	ROW TOTAL
1. NEIN	COUNT	1	9	24	27	13	3	3	80
	ROW PCT	1.3	11.3	30.0	33.8	16.3	3.8	3.8	37.7
	COL PCT	7.7	26.5	32.9	50.9	46.4	42.9	75.0	
	TOT PCT	0.5	4.2	11.3	12.7	6.1	1.4	1.4	
2. JA	COUNT	12	25	49	26	15	4	1	132
	ROW PCT	9.1	18.9	37.1	19.7	11.4	3.0	0.8	62.3
	COL PCT	92.3	73.5	67.1	49.1	53.6	57.1	25.0	
	TOT PCT	5.7	11.8	23.1	12.3	7.1	1.9	0.5	
COLUMN TOTAL		13	34	73	53	28	7	4	212
		6.1	16.0	34.4	25.0	13.2	3.3	1.9	100.0

CHI SQUARE = 14.84153 WITH 6 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0215

Tabelle 11: Kreuztabelle der Kopfschmerzen über das Alter bei Beschwerdebeginn (n = 212)

Sind in der Altersgruppe 1 (bis 20 Jahre) fast 93 % von Kopfschmerzen geplagt, so ist dies in der Altersgruppe 7 (71 bis 80 Jahre) nur noch bei 25 % der Fall (Signifikanz p = 0,0215).

Betrachtet man die Kopfschmerzen in Abhängigkeit vom Geschlecht, so zeigt sich mit einer Signifikanz von p = 0,0035, daß die Frauen mit 71,6 % gegenüber den Männern mit 51 % weitaus häufiger von Kopfschmerzen befallen sind (siehe Anhang A, Seite 12, Tab. 4).

Die genaue Lokalisation der Kopfschmerzen ist aus dem nachfolgenden Histogramm ersichtlich.

Abbildung 7: Lokalisation des Kopfschmerzes (n = 212)

Es zeigt sich, daß beidseitig auftretende Kopfschmerzen mit 64,7 % am häufigsten vorkommen. Rechtsseitig oder linksseitig begrenzte Kopfschmerzen treten etwa gleichverteilt mit 18,8 % bzw. 14,3 % auf. Wechselnde Kopfschmerzen liegen nur in 2,3 % der Fälle vor.

Die nachfolgende Tabelle 12 gibt einen Überblick über Beschwerden, die häufig im Zusammenhang mit Kopfschmerzen bzw. Beschwerden im Sinne eines cervico-cephalen Syndroms gefunden wurden.

Beschwerdeangabe		Gesamt	durchschnittl. Alter (Jahre)	davon männlich	davon weiblich
Schwindel	Nein	53,8 %	41,14	52,6 %	47,4 %
	Ja	46,2 %	38,32	36,7 %	63,3 %
Augenflimmern	Nein	63,2 %	41,28	52,2 %	47,8 %
	Ja	36,8 %	37,35	33,3 %	66,7 %
Ohrensausen	Nein	76,9 %	39,89	46 %	54 %
	Ja	23,1 %	39,69	43,8 %	56,3 %
Schluckbeschwerden	Nein	90,1 %	40,44	47,6 %	52,4 %
	Ja	9,9 %	34,33	23,8 %	76,2 %
Brechreiz	Nein	72,2 %	40,26	51,6 %	48,4 %
	Ja	27,8 %	38,72	28,8 %	71,2 %
Herzbeschwerden	Nein	64,6 %	40,18	48,2 %	51,8 %
	Ja	35,4 %	39,2	40,0 %	60,0 %
Hörstörungen	Nein	86,3 %	39,31	45,9 %	54,1 %
	Rechtsseitig	2,8 %	44,5	50 %	50 %
	Linksseitig	4,2 %	48,56	44,4 %	55,6 %
	Beidseitig	6,6 %	39,07	35,7 %	64,3 %

Tabelle 12: Beschwerden im Zusammenhang mit CCS (n = 212)

Aus Tabelle 12 wird ersichtlich, daß bei Schwindel, Augenflimmern, Schluckbeschwerden und Brechreiz das Durchschnittsalter der mit „ja" antwortenden Patienten niedriger liegt, als das derjenigen, die mit „nein" geantwortet haben. Diese Ergebnisse sind signifikant und decken sich mit dem Ergebnis des Altersdurchschnittes bei Kopfschmerzen. Betrachtet man die geschlechtliche Verteilung, wird augenfällig, daß Frauen die oben aufgeführten Beschwerden häufiger angeben als Männer. Die genauen Prozentverteilungen sind aus der Tabelle 12 ersichtlich.

Auf die Frage, ob ihre Beschwerden mit Verspannungen in der Schulter-Nackenmuskulatur einhergehen, antworteten 196 Patienten (92,5 %) mit „ja". Dies ist die am häufigsten angegebene Beschwerdeart. Auffällig ist, daß die wenigen (16) nicht betroffenen Patienten mit einem Durchschnittsalter von nahezu 45 Jahren fast 6 Jahre älter sind als die Gruppe der betroffenen. Von den Betroffenen können 34 % ihre Beschwerden durch Einnehmen einer Halswirbelsäulenschonhaltung lindern. Bemerkenswert ist, daß diese Probanden mit durchschnittlich 36,4 Jahren nahezu 5 Jahre jünger sind, als die Gruppe derer (41,5 Jahre), denen eine Linderung auf diese Art nicht möglich ist. Diese Aussage wird durch die Tabelle 13 bestätigt, in der die Möglichkeit der Schmerzlinderung durch Schonhaltung über die einzelnen Altersgruppen verglichen wird.

CROSSTABULATION OF V27 LINDERUNG BY V15 BESCHWERDEBEGALTER

V15 Altersgruppe

V27		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	ROW TOTAL
1. NEIN	COUNT	8	18	44	37	23	7	3	140
	ROW PCT	5.7	12.9	31.4	26.4	16.4	5.0	2.1	66.0
	COL PCT	61.5	52.9	60.3	69.8	92.1	100.0	75.0	
	TOT PCT	3.8	8.5	20.8	17.5	10.8	3.3	1.4	
2. JA	COUNT	5	16	29	16	5	0	1	72
	ROW PCT	6.9	22.2	40.3	22.2	6.9	0.0	1.4	34.0
	COL PCT	38.5	47.1	39.7	30.2	17.9	0.0	25.0	
	TOT PCT	2.4	7.5	13.7	7.5	2.4	0.0	0.5	
COLUMN TOTAL		13	34	73	53	28	7	4	212
		6.1	16.0	34.4	25.0	13.2	3.3	1.9	100.0

CHI SQUARE = 11.11673 WITH 6 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0848

Tabelle 13: Schmerzlinderung durch Einnahme einer Schonhaltung (n = 212)

Isoliert auf die Schulter begrenzte Schmerzen wurden von 66 Patienten (31,1 %) genannt. Auffallend ist hier, daß das Durchschnittsalter der Patienten, bei denen diese eng begrenzten Schmerzen vorliegen, mit 36,9 Jahren um 5 Jahre niedriger ist, als bei den Patienten (41,3 Jahre), die weiter ausstrahlende Schmerzen angeben (Signifikanz p = 0,02).

Weitaus häufiger als die auf die Schulter begrenzten Schmerzen finden sich Bewegungseinschränkungen in der Schulter bei 130 Probanden (61,3 %). Betrachtet man die Abweichung zwischen den Patienten mit Bewegungseinschränkungen in der Schulter und denen, die lediglich isolierte Schmerzen im Schulterbereich angeben, so folgt daraus, daß die Ursache für eine Bewegungseinschränkung der Schulter weitgehend auf ausstrahlende Schmerzen im Bereich des Armes und der Hand zurück-

zurückzuführen ist.

Arm-Handschmerzen, mit oder ohne Bewegungseinschränkung in der Schulter, wurden von 146 Probanden (68,9 %) genannt. Unter Einbeziehung des Geschlechts zeigt sich, daß die weiblichen Patienten mit 58,9 % gegenüber den Männern mit 41,1 % überrepräsentiert sind.

Während bislang die mehr isoliert auftretenden Beschwerden wie Kopfschmerz, Schulter-Nackenschmerz, Ohrensausen, Schwindel und dergleichen bei jüngeren Patienten verstärkt auftraten, kehrt sich bei Betrachtung der Arm-Handschmerzen dieser Trend ins Gegenteil. Während Patienten ohne Arm-Handschmerzen durchschnittlich 36,7 Jahre alt sind, ergibt sich für die von Arm-Handschmerz befallenen Patienten mit 41,3 Jahren ein um 5 Jahre höheres Durchschnittsalter (Signifikanz p = 0,0148) (Anhang A, Seite 12, Tab. 5).

Aus dem nachstehenden Histogramm wird die Seitenverteilung der Arm-Handschmerzen ersichtlich.

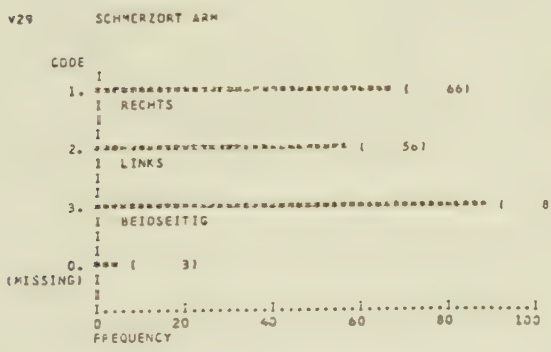


Abbildung 8: Seitenverteilung der Arm-Handschmerzen (n = 212)

Beidseitige Arm-Handschmerzen werden bei 41,6 %, rechtsseitige bei 31,6 % und linksseitige bei 26,5 % der Befragten gefunden. Untergliedert man die Schmerzausstrahlung im Arm unabhängig von der betroffenen Seite so ergibt sich Tabelle 14.

	Absolute Frequenz	Relative Häufigkeit
Oberarm	7	4,8 %
Arm außen bis Ellenbogen	32	21,8 %
Arm außen bis Daumen	18	12,2 %
Arm außen bis in Zeige- u. Mittelfinger	28	19,0 %
Arm innen bis in Klein- u. Ringfinger	31	21,1 %
Arm außen Finger 1 - 3	10	6,8 %
Arm innen Finger 2 - 5	9	6,1 %
Arm und alle Finger	12	8,2 %
	147	100 %

Tabelle 14: Schmerzausstrahlung Arm (n = 147)

Die hier getroffene Einteilung in Schmerz und Parästhesiebänder leistet, wie später noch zu zeigen sein wird, einen wesentlichen Beitrag zur Eingrenzung des verursachenden Halswirbelsäulensegmentes. Tabelle 15 vergleicht die Arm-Handschmerzen und weitere im Arm-Handbereich be-

obachtete Beschwerden über das Geschlecht. Zum Vergleich sind jeweils auch die Werte der Gesamtverteilung genannt.

Beschwerde		Gesamt	männlich	weiblich
Schmerzen	Nein	31,1 %		
	Ja	68,9 %	41,1 %	58,9 %
Geschwollene Hände	Nein	70,3 %	51,0 %	49,0 %
	Ja	29,7 %	31,7 %	68,3 %
Kribbeln	Nein	76,4 %		
	Ja	23,6 %	40,0 %	60,0 %
Taubheitsgefühl	Nein	61,3 %		
	Ja	38,7 %	42,7 %	57,3 %
Muskelschwäche	Nein	68,9 %		
	Ja	31,1 %	36,4 %	63,6 %

Tabelle 15: Beschwerden im Arm-Handbereich (n = 212)

Es zeigt sich vom Trend, daß unabhängig von der Beschwerdequalität das weibliche Geschlecht in allen Fällen häufiger vertreten ist. Eine weitergehende Aufschlüsselung der Beschwerdequalitäten Kribbeln, Muskelschwäche und Taubheitsgefühl nach exakter Lokalisation findet sich im statistischen Anhang (Anhang A, Seite 13, Tab. 6, 7, 8).

1.3. Syndromverteilung

Auf Basis der unter Punkt 1. 2. näher beleuchteten Beschwerdeangaben sowie Auswertung der im Teil A. 1. er-

erwähnten, dem Fragebogen beigefügten Schemaskizzen zur Einzeichnung der Beschwerdequalitäten und Ausdehnung wurden die Diagnosestellungen vorgenommen. Tabelle 16 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Probanden über die einzelnen Diagnosestellungen.

V69 DIAGNOSE

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
CCS	1.	1	0.5	0.5	0.5
LCS	2.	29	13.7	13.7	14.2
PTCS	3.	16	7.5	7.5	21.7
CBS	4.	68	32.1	32.1	53.8
CCS-LCS	5.	26	12.3	12.3	66.0
CCS-CBS	6.	72	34.0	34.0	100.0
	TOTAL	212	100.0	100.0	

Tabelle 16: Art und Häufigkeit der verschiedenen Cervical-Syndrome (n = 212)

Auffällig ist der hohe Anteil der cervico-brachialen Syndrome mit 32,1 % und der cervico-brachialen Syndrome mit cervico-cephaler Überlagerung in Höhe von 34 %. Es ergibt sich somit ein Anteil von 66,1 % cervico-brachialer Syndrome in der Untersuchungsgruppe. Gliedert man die cervico-brachialen Syndrome entsprechend der Schmerz- und Parästhesiebänder nach Segmenten, so ergibt sich die in Tabelle 17 dargestellte Aufteilung.

V70 SEGMENT

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
C5	1.	7	3.3	4.7	4.7
C6	2.	48	22.6	32.2	36.9
C7	3.	28	13.2	18.8	55.7
C8	4.	31	14.6	20.8	76.5
C6-7	5.	13	6.1	8.7	85.2
C7-8	6.	9	4.2	6.0	91.3
C6-8	7.	13	6.1	8.7	100.0
	0.	63	29.7	MISSING	100.0
	TOTAL	212	100.0	100.0	

Tabelle 17: Aufteilung der CBS nach radikulärer Symptomatik (n = 212)

Am häufigsten betroffen ist das Segment C 6 mit 32,2 %, gefolgt von C 8 mit 20,8 %. Eine Mischsymptomatik wurde bei immerhin 23,4 % aller cervico-brachialen Syndrome gefunden.

Tabelle 18 gibt Aufschluß über die Seitenverteilung der cervicalen Syndrome.

* C R O S S T A B U L A T I O N O F * * *
V71 KRANKE SEITE BY V69 DIAGNOSE
* *

V71	COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	V69 1. CCS	2. LCS	3. PTCS	4. CBS	5. CCS-LCS	6. CCS-CBS	ROW TOTAL
1. RECHTS		0	6	4	28	1	22	61
		0.0	9.8	6.6	45.9	1.6	36.1	29.2
		0.0	20.7	25.0	43.1	3.8	30.6	
		0.0	2.9	1.9	13.4	0.5	10.5	
2. LINKS		0	5	3	21	1	24	54
		0.0	9.3	5.6	38.9	1.9	44.4	25.8
		0.0	17.2	18.8	32.3	3.8	33.3	
		0.0	2.4	1.4	10.0	0.5	11.5	
3. BEIDSEITIG		1	18	9	16	24	26	94
		1.1	19.1	9.6	17.0	25.5	27.7	45.0
		100.0	62.1	56.3	24.6	92.3	36.1	
		0.5	8.6	4.3	7.7	11.5	12.4	
COLUMN TOTAL		1 0.5	29 13.9	16 7.7	65 31.1	26 12.4	72 34.4	209 100.0

CHI SQUARE = 43.26230 WITH 10 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0000

Tabelle 18: Seitenverteilung der Schmerzen bei den einzelnen Cervical-Syndromen (n = 209)

Es fällt auf, daß das lokale Cervical-Syndrom in 62,1 % beidseitig, das CCS-LCS sogar in 92,3 % der Fälle beidseitig auftritt. Demgegenüber überwiegt eine einseitige Ausprägung beim CBS und CCS-CBS.

Wie bereits im vorangegangenen Punkt 1. 2. herausgearbeitet wurde, treten Kopfschmerzen und lokale Beschwerden in jüngerem Alter auf als rein cervicobrachiale Beschwerden. Dies kommt auch in der folgenden Varianzanalyse (Tabelle 19) über Alter und Diagnose zum Ausdruck.

ANALYSIS OF VARIANCE

CODE	VALUE LABEL	SUM	MEAN	STD DEV	SUM OF SQ	N
1.	CCS	40.0000	40.0000	0.0	0.0	(1)
2.	LCS	1155.0000	39.8276	14.9501	6258.1379	(29)
3.	FTCS	571.0000	35.6875	14.9475	3351.4375	(16)
4.	CBS	2949.0000	43.6418	11.3893	8677.2206	(68)
5.	CCS-LCS	903.0030	34.7308	10.0021	2917.1154	(26)
6.	CCS-CBS	2887.0000	38.9861	11.9994	10222.9861	(72)
WITHIN GROUPS TOTAL		8445.0000	39.8349	12.3514	31426.8973	(212)

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F	SIG.
BETWEEN GROUPS	2000.324	5	400.065	2.622	0.0253
LINEARITY	89.918	1	89.918	0.543	0.4538
DEV. FROM LINEARITY	1914.406	4	478.602	3.137	0.0157
	R = -0.0507	R SQUARED = 0.0026			
WITHIN GROUPS	31426.898	206	152.558		
	ETA = 0.2446	ETA SQUARED = 0.0598			

Tabelle 19: Varianzanalyse der Diagnosen über das Alter (Mean = Gruppendurchschnittsalter)

Auch hier fällt auf, daß Symptome, die mit Kopfschmerzen einhergehen, früher auftreten als ein reines CBS. Demgegenüber beträgt das Durchschnittsalter der vom reinen CBS befallenen Patienten gut 43 Jahre (Signi-

Es ist eindeutig zu erkennen, daß keinerlei Abhängigkeit zwischen Art der Arbeit und gestellter Diagnose besteht. Die Alternativhypothese wird hier mit p = 0,9303 abgelehnt.

Auch bei Betrachten der Tabelle 21 ergeben sich keine signifikanten Abhängigkeiten zwischen Körperhaltung bei der Arbeit und der Diagnose. Vom Trend her fällt auf, daß beim LCS und LCS-CCS häufiger eine sitzende Tätigkeit mit 58,6 % bzw. 57,7 % gefunden wurde.

* * * C R O S S T A B U L A T I O N O F * * *
V10 KOERPERH BEI ARBEIT BY V69 DIAGNOSE

V10	COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	V69: CCS 1.	LCS 2.	PTCS 3.	CBS 4.	CCS-LCS 5.	CCS-CBS 6.	ROW TOTAL
STEHEN	1.	0	12	8	33	11	37	101
		0.0	11.9	7.9	32.7	10.9	36.6	47.6
		0.0	41.4	50.0	48.5	42.3	51.4	
		0.0	5.7	3.8	15.6	5.2	17.5	
SITZEN	2.	1	17	8	35	15	35	111
		0.9	15.3	7.2	31.5	13.5	31.5	52.4
		100.0	58.6	50.0	51.5	57.7	48.6	
		0.5	8.0	3.8	16.5	7.1	16.5	
	COLUMN TOTAL	1	29	16	68	26	72	212
		0.5	13.7	7.5	32.1	12.3	34.0	100.0

Tabelle 21: Kreuztabelle „Körperhaltung bei der Arbeit" über vorkommende Syndrome (n = 212)

Betrachtet man die Abhängigkeit zwischen Diagnose und nächtlicher Schmerzzunahme, so zeigt sich, daß dies beim CBS und CCS + CBS in über 40 % der Fall war (Anhang A, Tab. 11, Seite 14). Dieser Zusammenhang ist mit p = 0,0563 signifikant. Bei allen anderen Diagnosen werden diese Prozentwerte nicht annähernd erreicht.

fikanz p = 0,0253). Die Betrachtung einer Mehrfeldertabelle über das Geschlecht und die Diagnose vermittelt keine signifikanten geschlechtsabhängigen Diagnoseverschiebungen. Lediglich beim LCS sind Männer mit 62,1 % stärker vertreten als das weibliche Geschlecht. Demgegenüber ergibt sich beim CCS-CBS ein Überwiegen des weiblichen Geschlechtes mit 63,9 %. Signifikant sind diese Unterschiede jedoch nicht. Tabelle 9, Seite 14, im statistischen Anhang A gibt über diese Zusammenhänge näheren Aufschluß. Ein bemerkenswertes Ergebnis erbrachte auch die Frage nach dem familiären Vorkommen von Erkrankungen cervicaler Genese. Ein solcher Zusammenhang zu ihrer eigenen Erkrankung wird von immerhin 29,7 % aller Befragten gesehen (Anhang A, Tab. 10, Seite 14).

Die Abhängigkeit der Diagnose von der Art der Arbeit und der Körperhaltung bei der Arbeit wird durch die folgenden Mehrfeldertabellen überprüft.

* * * * * * * * * * * * * * * * * * C R O S S T A B U L A T I O N O F * * *
V09 ART DER ARBEIT BY V69 DIAGNOSE

V09	COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	V69: CCS 1.	LCS 2.	PTCS 3.	CBS 4.	CCS-LCS 5.	CCS-CBS 6.	ROW TOTAL
1. SCHW.KPL.ARBEIT	COUNT	0	2	0	2	0	6	10
	ROW PCT	0.0	20.0	0.0	20.0	0.0	60.0	4.7
	COL PCT	0.0	6.9	0.0	2.9	0.0	8.3	
	TOT PCT	0.0	0.9	0.0	0.9	0.0	2.8	
2. LCHT.KPL.ARB	COUNT	0	7	5	22	7	22	63
	ROW PCT	0.0	11.1	7.9	34.9	11.1	34.9	29.7
	COL PCT	0.0	24.1	31.3	32.4	26.9	30.6	
	TOT PCT	0.0	3.3	2.4	10.4	3.3	10.4	
3. TRAGEN-HEBEN	COUNT	0	3	1	9	3	9	25
	ROW PCT	0.0	12.0	4.0	36.0	12.0	36.0	11.8
	COL PCT	0.0	10.3	6.3	13.2	11.5	12.5	
	TOT PCT	0.0	1.4	0.5	4.2	1.4	4.2	
4. GEISTIGE-ARB	COUNT	1	17	10	35	16	35	114
	ROW PCT	0.9	14.9	8.8	30.7	14.0	30.7	53.8
	COL PCT	100.0	58.6	62.5	51.5	61.5	48.6	
	TOT PCT	0.5	8.0	4.7	16.5	7.5	16.5	
COLUMN TOTAL		1	29	16	68	26	72	212
		0.5	13.7	7.5	32.1	12.3	34.0	100.0

Tabelle 20: Kreuztabelle „Art der Arbeit" über vorkommende Syndrome
(Code 1 = schwere körperliche Arbeit)
(Code 2 = leichte körperliche Arbeit)

Ein auffallender Zusammenhang ergibt sich zwischen Wetterfühligkeit und Diagnose. Während beim reinen CBS und LCS mit nur 25 % bzw. 31 % ein Zusammenhang zur Wetterfühligkeit bejaht wurde, liegen bei allen anderen Diagnosen die Prozentwerte dieses Zusammenhangs um 50 % (Anhang A, Tab. 12, Seite 15). Bemerkenswert scheint, daß bei Überlagerung einer Diagnose durch cervico-cephale Beschwerden eine erhöhte Wetterfühligkeit resultiert (Signifikanz p = 0,01).

Ein vermehrtes Auftreten von Herzbeschwerden findet sich beim LCS und CBS mit cervico-cephaler Beteiligung in 34,6 % bzw. 58,3 % der Nennungen. Bei allen anderen Diagnosen tendieren die Prozentangaben eines solchen Zusammenhangs um 20 %. Signifikanz hier: p = 0,0 (Anhang A, Tab. 13, Seite 15).

1.4. Durchgeführte Therapie

Im letzten Punkt nun sollen die unterschiedlichen Therapieformen, ihre Häufigkeitsverteilung nach Geschlechtern, sowie ihr Einsatz bei den verschiedenen Cervical-Syndromen und schließlich auch ihre Benotung durch die Patienten näher betrachtet werden. Einen ersten zusammenfassenden Überblick vermittelt die nachfolgende Tabelle 22. Die von den Patienten zu vergebenden Benotungen reichten von 1 = sehr gut bis 5 = mangelhaft.

Behandlung		Gesamt	männlich	weiblich	Durchschnittsnote
Medikamente	Nein	35,4 %	43,8 %	28,4 %	
	Ja	64,6 %	56,3 %	71,6 %	
Wärmeanwendung	Nein	21,7 %	27,1 %	17,2 %	
	Ja	78,3 %	72,9 %	82,8 %	2,96
Massage	Nein	12,3 %	20,8 %	5,2 %	
	Ja	87,7 %	79,2 %	94,8 %	2,71
Halskrawatte	Nein	25,9 %	31,3 %	21,6 %	
	Ja	74,1 %	68,8 %	78,4 %	3,03
Wirbelsäulen-Streckung	Nein	63,7 %	69,8 %	58,4 %	
	Ja	36,3 %	30,2 %	41,4 %	3,519
Stellatum Blockade	Nein	27,8 %	32,3 %	24,1 %	
	Ja	72,2 %	67,7 %	75,9 %	2,95
Operation	Nein	96,7 %			
	Ja (7)	3,3 %			1,0

Tabelle 22: Art und Häufigkeit der Therapieformen und deren Bewertung (n = 212)

Medikamente

Medikamente wurden in 64,6 % der Fälle verordnet. Dieser Prozentsatz steigt auf 71,6 % an, wenn man isoliert das weibliche Geschlecht betrachtet. Es wurden ca. 80 unterschiedliche Medikamente rezeptiert, die den Patienten noch erinnerlich waren. Eine Auflistung dieser Medikamente findet sich im Anhang A, Seite 16 ff. Am häufigsten genannt wurden Amuno R (forte) -Suppositorien und Tabletten sowie Dolo Neurobion R Tabletten oder Spritzen. Die Medikamente wurden entsprechend ihrer Gruppennummer in der „Roten Liste" erfaßt, und ausgewertet. Dabei waren Mehrfachnennungen zulässig. Die nachstehende Tabelle 23 gibt einen Überblick der Medikamenten-Hauptgruppen und zeigt, daß Analgetika mit 77,9 % am häufigsten rezeptiert wurden.

V46 MEDIKGRUPPEN

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
ANALGETIKA	5.	88	41.5	77.9	77.9
ANTIEMETICA	13.	1	0.5	0.9	78.8
ANTIHYPOTONIKA	18.	1	0.5	0.9	79.6
CORTICOIDE	30.	2	0.9	1.8	81.4
DURCHBLUTUNG.	36.	5	2.4	4.4	85.8
MAGEN-DARM	59.	1	0.5	0.9	86.7
MIGRAENEMIT	60.	1	0.5	0.9	87.6
MUSKELRELAX	63.	8	3.8	7.1	94.7
NEURALTHERAP	66.	1	0.5	0.9	95.6
PSYCHOPHARMAKA	70.	4	1.9	3.5	99.1
	0.	99	46.7	MISSING	100.0
	TOTAL	212	100.0	100.0	

Tabelle 23: Rezeptierte Medikamenten-Gruppen (n = 212)
Code 36 = Durchblutungsfördernde Mittel
Code 66 = Neuraltherapeutika

Die Einnahme von Medikamenten war durchaus abhängig von der gestellten Diagnose. Während beim lokalen Cervical-Syndrom lediglich 37,9 % der Patienten dieser Gruppe Medikamente einnehmen, ist dies bei den anderen Diagnosen zu durchschnittlich 70 % der Fall. Am häufigsten wurden beim CCS-CBS Medikamente mit 73,6 % eingenommen (Signifikanz p = 0,028). Eine entsprechende Tabelle findet sich im statistischen Anhang A (Tab. 14, Seite 15).

Wärme

Die Anwendung von Wärme in ihren unterschiedlichen Formen wurde bei 78,3 % der Erkrankten vorgenommen. Die Wärmeanwendung wird von den Patienten im Durchschnitt mit der Note 2,96 bewertet. Die häufigsten Nennungen hier erhielt die Note befriedigend = 3. Es fällt auf, daß die Wärmeanwendung von den Frauen durchweg besser benotet wurde als von den männlichen Befragten. Trotz der unterschiedlichen Beschwerden wurde bei allen Diagnosen die Wärmetherapie etwa gleich häufig eingesetzt (siehe Anhang A, Tab. 15, Seite 20).

Massage

Die am häufigsten genannte Therapie ist die Massage bei 87,7 % der Befragten. Massagen wurden von allen Befragten im Durchschnitt auf die Note 2,71 eingestuft. Die häufigste Nennung ist die Note gut. Die Verordnung von Massagen war - wie im Anhang ersichtlich (Tab. 16, Seite 20) beim CCS-LCS und CCS-CBS mit 92,3 % bzw. 91,7 % am höchsten.

Halskrawatten

Halskrawatten wurden bei 74,1 % aller Befragten eingesetzt. Die Durchschnittsnote beträgt 3,03.

Halskrawatten wurden in 100 % der Fälle eines PTCS eingesetzt. Bei den anderen Diagnosen finden Halskrawatten zu etwa 70 %, beim lokalen Cervical-Syndrom mit nur 58,6 % Anwendung (siehe Anhang A, Tab. 17, Seite 20).

Wirbelsäulenextension

Relativ selten wurden Wirbelsäulenextensionen durchgeführt. Hier antworteten lediglich 36,3 % aller Befragten - 30,2 % der Männer und 41,4 % der weiblichen Personen - mit ja. In der Bewertung wird am häufigsten die Note mangelhaft = 5 vergeben; der Durchschnitt mit 3,52 ist der schlechteste Durchschnittswert aller Behandlungsarten.

Häufigkeit und Einsatz dieser Behandlungsmethode siehe Anhang A, Tab. 18, Seite 21.

Stellatum Blockaden

Stellatum Blockaden fanden bei 72,2 % aller Befragten Anwendung. Mit einer häufigsten Nennung der Note gut wurde der Einsatz der Stellatum Blockaden durchschnittlich mit der Note 2,95 bewertet. Betrachtet man das beschwerdefreie Intervall nach Verabfolgung von Stellatum Blockaden so zeigt sich, daß nur 35,5 % einige Monate oder länger beschwerdefrei sind. Demgegenüber sind 48 %, also fast die Hälfte der mit Stel-

latum Blockaden Behandelten, gar nicht oder nur bis zu einem Tag beschwerdefrei. Eine genauere Übersicht vermittelt die nachstehende Tabelle 24.

V56 BESCHWERDEFREIHEIT

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
NICHT	1.	39	18.4	25.7	25.7
WENIG-STD	2.	18	8.5	11.8	37.5
1TAG	3.	16	7.5	10.5	48.0
MEHR-TAGE	4.	11	5.2	7.2	55.3
1WOCHE	5.	6	2.8	3.9	59.2
1+TAGE	6.	2	0.9	1.3	60.5
3-4WLH	7.	6	2.8	3.9	64.5
EINIG.MONATE	8.	21	9.9	13.8	78.3
HALBJH-MEHR	9.	33	15.6	21.7	100.0
	0.	60	28.3	MISSING	100.0
	TOTAL	212	100.0	100.0	

Tabelle 24: Dauer der Beschwerdefreiheit nach Stellatum Blockaden (n = 212)

Stellatum Blockaden wurden am häufigsten beim cervico-brachialen Syndrom und CCS-CBS bei 77,9 % respektive 79,2 % der Patienten dieser Gruppen gesetzt. Bei allen übrigen Diagnosen liegt der Anteil um 60 % (siehe Anhang A, Tab. 19, Seite 21).

Halswirbelsäulenoperationen

Eine Halswirbelsäulenoperation aufgrund eines Cervical-Syndroms wurde in nur 7 Fällen (3,3 %) vorgenommen. Erstaunlich ist die vergebene Durchschnittsnote mit 1,0.

Andere Behandlungsmethoden

Es fällt auf, daß Patienten die mit den bisher aufgeführten Behandlungsmaßnahmen nicht oder nur bedingt zufrieden waren, gehäuft auf andere Behandlungsmethoden durch Chiropraktiker und Heilpraktiker sowie Hausmittel oder Akupunktur zurückgriffen. Nähere Angaben hierzu finden sich in der Tabelle 25.

V62 ANDERE BEHANDLUNG

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
HAUSMITTEL	1.	23	10.8	29.0	29.0
CHIROPRAKT	2.	28	13.2	34.1	62.2
HEILPRAKT	3.	23	10.8	28.0	90.2
AKUPUNKTUR	4.	8	3.8	9.8	100.0
	0.	130	61.3	MISSING	100.0
	TOTAL	212	100.0	100.0	

Tabelle 25: Art und Häufigkeit anderer Behandlungsmaßnahmen (n = 212)

Gliedert man die eben genannten anderen Behandlungsmethoden nach dem Geschlecht, so zeigt sich deutlich, daß diese vor allem von weiblichen Patienten bevorzugt wurden (Signifikanz p = 0,0221 - siehe Anhang A, Tab. 20, Seite 22).

Weil eine Beurteilung der einzelnen Behandlungsmethoden durch die Vergabe von Durchschnittsnoten nur bedingt möglich ist, wurde eine zusätzliche Frage nach der für den Befragten besten Behandlungsmethode gestellt. Das Ergebnis dieser Befragung ist aus Tabelle 26 ersichtlich.

V65 BESTE BEHANDLUNG

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
MEDIKAMENTE	1.	1	0.5	0.6	0.6
INJEKTION	2.	43	20.3	23.8	24.3
WAERME	3.	29	13.7	16.0	40.3
MASSAGE	4.	47	22.2	26.0	66.3
EXTENSION	5.	6	2.8	3.3	69.6
HALSKRAWATTE	6.	13	6.1	7.2	76.8
OP	7.	3	1.4	1.7	78.5
AND.METH	8.	36	17.0	19.9	98.3
STAT.BEH	9.	3	1.4	1.7	100.0
	0.	31	14.6	MISSING	100.0
	TOTAL	212	100.0	100.0	

Tabelle 26: Art und Häufigkeit der subjektiv besten Behandlungsmethode (n = 212)
Code 2: Stellatum Blockade
Code 8: Andere Methoden
Code 9: Stationäre Behandlung

Bei diesem Vergleich schneiden die Massagen mit insgesamt 26 % der Nennungen am besten ab. Injektionen wurden mit 23,8 % am zweithäufigsten und andere Behandlungsmethoden mit 19,9 % an dritter Stelle!! genannt. Untersucht man die beste Behandlung in Abhängigkeit von der gestellten Diagnose, so ergeben sich keine signifikanten Abhängigkeiten. Nach diesem Ergebnis gibt es für eine bestimmte Diagnose nicht die beste oder sicherste Therapie. Wirkungsweise und Beurteilung beim bzw. durch den Patienten sind eher individuell und zum Teil - wenn auch in unbestimmter Kombination - besonders wirksam. Einzelergebnisse hierzu finden sich in der Mehrfeldertabelle im Anhang A, Tab. 21, Seite 23.

Ausgehend von der Tatsache, daß bei einem Großteil der Befragten verschiedene Therapien gleichzeitig oder nacheinander zur Anwendung kamen und diese auch durchaus unterschiedlich beurteilt wurden, ist erfreulich, daß immerhin 45,1 % aller dem Ergebnis ihrer Behandlung positiv gegenüber stehen. Weniger zufrieden sind 21,1 %. Trotz aller medizinischer Bemühungen bleibt ein Drittel der Patienten (33,8 %) mit der Behandlung insgesamt nicht zufrieden.

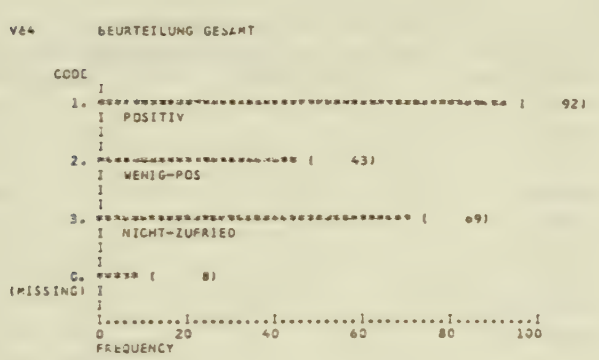


Abbildung 9: Beurteilung der gesamten Behandlung (n = 212)

Bei der Gesamtbeurteilung ergibt sich kein geschlechtsspezifischer Unterschied.

Eine abschließende Betrachtung gilt der Beschwerdefreiheit nach durchgeführter Behandlung. Mit 26,4 % auffallend hoch ist der Anteil derjenigen, die hierzu keine Angaben machten. Es scheint der Hinweis angebracht, daß bei allen anderen Fragestellungen nie ein derartig

hoher Ausfall zu verzeichnen war. Der Verdacht, daß diese Patienten nie beschwerdefrei wurden, liegt zwar nahe, ist jedoch spekulativ.

Von der Gruppe, die diese Frage beantworteten, blieben 55,2 % einige Monate und länger nach Durchführung der Behandlung beschwerdefrei. Nicht oder nur wenige Stunden beschwerdefrei waren 17,9 % der Antwortenden. Nähere Einzelheiten hierzu vermittelt die Tabelle 27.

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
NICHT	1.	23	10.8	14.7	14.7
WENIG-STD	2.	5	2.4	3.2	17.9
1TAG	3.	3	1.4	1.9	19.9
MEHR-TAGE	4.	14	6.6	9.0	28.8
1WOCHE	5.	5	2.4	3.2	32.1
14-TAGE	6.	8	3.8	5.1	37.2
3-4WCH	7.	12	5.7	7.7	44.9
EINIG.MONATE	8.	36	17.0	23.1	67.9
HALBJH-MEHR	9.	50	23.6	32.1	100.0
	0.	56	26.4	MISSING	100.0
	TOTAL	212	100.0	100.0	

Tabelle 27: Dauer der Beschwerdefreiheit unabhängig von der Therapieform (n = 212)

Sehr beliebt bei den befragten Patienten war ein Kuraufenthalt, welcher häufig nach Behandlungsabschluß die Rehabilitation einleitet. Ein Kuraufenthalt wurde von 35,4 % aller Befragten in Anspruch genommen. Auffallend hoch ist auch hier der Anteil der weiblichen Patienten mit 65,3 % gegenüber den männlichen Probanden mit 34,7 %. Vorbeugende Gymnastik wird von

49,1 % aller Befragten betrieben. Auch hier überwiegen die Frauen mit 63,5 % gegenüber den Männern mit 36,5 %.

Cervical-Syndrome in ihrer stärksten Ausprägung führen zur Minderung der Erwerbsfähigkeit bis hin zur völligen Arbeitsunfähigkeit. Von der befragten Stichprobe stellten 15 Personen (7 %) einen vorzeitigen Invalidisierungsantrag. Diesem wurde in 8 Fällen stattgegeben und 2 Fällen nicht stattgegeben. Bei 5 Patienten steht ein endgültiger Bescheid noch aus. Das Durchschnittsalter der Patienten, deren Rentenantrag stattgegeben wurde, betrug 49,8 Jahre.

C. RÖNTGENOLOGISCHER TEIL

1. Röntgenologische Veränderungen an der Halswirbelsäule

Den Erläuterungen unter Punkt II. A. 2. Seite 72 f. (Aufgabenstellung und methodisches Vorgehen) entsprechend, liegen den folgenden Untersuchungsergebnissen 824 Röntgenbilder (HWS in 4 Ebenen) von 206 Patienten zugrunde.

Die Röntgenbilder der Halswirbelsäule wurden begutachtet und auf degenerative Veränderungen untersucht. Hierbei standen im Vordergrund die Spondylosis deformans, die Osteochondrose, die Uncovertebral-Arthrose, die Intervertebral-Arthrose, sowie Einengungen der Foramina intervertebralia.

Bei der Begutachtung der Röntgenbilder stellte es sich als schwierig heraus, den Beginn einer degenerativen Veränderung exakt zu definieren. Der Übergang zwischen den normalen Strukturen und pathologischen Veränderungen ist fließend. Wird ein Röntgenbild verschiedenen Begutachtern vorgelegt, kommen sie zu unterschiedlichen Ergebnissen hinsichtlich des Beginns und des Schweregrades der degenerativen Veränderungen. Um eine Basis für unsere Untersuchung zu bekommen, sind wir davon ausgegangen, daß die Processus uncinati, die Gelenkflächen, Wirbeldeck- und Grundplatten glatt, nicht sklerosiert und ohne jede(n) Randwulst bzw. Ausziehung sind. Abweichungen hiervon wurden als beginnender Verschleiß gewertet. Um eine Aussage über den Schweregrad der Veränderungen zu treffen, haben wir die Stufen 1 = schwach, 2 = mittel, 3 = stark vergeben.

Weiterhin wurden im a.-p. Bild Seitausbiegungen und in der Seitaufnahme Abweichungen von der Normallordose in Form von Streckstellung, Kyphose bzw. kyphotischem Knick begutachtet und festgehalten. Alle Aufnahmen wurden jeweils von beiden Verfassern gesondert bewertet, die Ergebnisse verglichen und interpoliert.

Als Arbeitsunterlage für die spätere Datenablochung und statistische Auswertung wurde für jeden Patienten ein Erhebungsbogen angelegt (siehe Anhang B, Seite 24 f.). Aus der Behandlungskarte wurden hierin das Alter, das Geschlecht, der Beruf, die klinischen Beschwerden und die vom Behandler gestellte Diagnose übertragen.

Im zweiten Teil des Erhebungsbogens wurden die röntgenologischen Veränderungen notiert. Bei der Seitausbiegung wurde zwischen rechtskonvex und linkskonvex und den Schweregraden 1 bis 3 unterschieden.

Die spondylotischen Reaktionen wurden für die Segmente C 3 bis C 7 in den bereits genannten Klassifizierungsgraden notiert und nach den Lokalisationen je Segment in ventral-cranial, ventral-caudal, dorsal-cranial, dorsal-caudal unterschieden. Kriterium für die Klassifizierung der spondylotischen Randzacken in die Qualitäten 1 bis 3 war ihre Größe, und zwar:

Schweregrad 1: geringgradige, spitzzipflige Ausziehungen

Schweregrad 2: Ausziehungen bis zu einer Größenordnung von etwa 2 mm

Schweregrad 3: größere Randzacken als Schweregrad 2 bis hin zur Spangenbildung.

Die Höhe des Zwischenwirbelabschnittes im Seitbild war wichtigste Grundlage der Einteilung der Osteochondrosen. Dabei wurde davon ausgegangen, daß die Zwischenwirbelabschnitte mit Ausnahme des Übergangs von C 7 zu Th 1 gleich hoch sind (BUETTI-BÄUML 1954). Bei der Bewertung von Osteochondrosen wurde für jedes einzelne Segment nach 3 Schweregraden unterschieden:

Schweregrad 1: gerade erkennbare Verschmälerungen

Schweregrad 2: deutlich erkennbare Verschmälerung bis zur Hälfte des durchschnittlichen im Vergleich ermittelten Zwischenwirbelabstandes

Schweregrad 3: stärkere Sinterungen, bis hin zur optischen Verschmelzung zweier Wirbelkörper.

Um eine Aussage über Abweichungen von der normalen Halslordose in Form von Streckstellung bzw. kyphotischem Knick machen zu können, wurden die dorsalen Begrenzungen der Wirbelkörper durch eine Linie miteinander verbunden. Ergab diese Linie eine Gerade, so wurde von Streckstellung gesprochen und die begrenzenden Wirbelkörper erfaßt. Ergab die Linie einen Knick mit ventralem Öffnungswinkel, wurde dies als kyphotischer Knick bezeichnet und das beteiligte Segment notiert.

Die Feststellung von Uncovertebral-Arthrosen erfolgte im a.-p. Bild. Dabei wurde sowohl nach Segment, betroffener Seite sowie den Schweregraden 1 bis 3 differenziert.

Schweregrad 1: leichte uncovertebrale Deformierungen

Schweregrad 2: kolbige Veränderungen mit Verschmälerung des physiologischen „Gelenkspaltes"

Schweregrad 3: „kochtopfartige" Ausziehungen nach lateral und Kontakt zum benachbarten Wirbelkörper.

Zur Feststellung der Intervertebral-Arthrosen wurden die Veränderungen des Gelenkspaltes, unterteilt nach segmentbetroffener Seite sowie den Schweregraden 1 bis 3, im Erhebungsbogen notiert.

Zur Begutachtung der Foramina intervertebralia wurden Schrägaufnahmen herangezogen. Bei der Diagnose von Einengungen der Foramina intervertebralia war häufig der Seitenvergleich bzw. der Vergleich der Foramina untereinander hilfreich. Auch hier wurde je Segment nach betroffener Seite sowie dem Grad der Einengung leicht, mittel und stark unterteilt. Die Klassifikation der Einengungsgruppe wurde entsprechend der vorgefundenen Lumenreduzierung des Foramen intervertebrale vorgenommen.

1.1. Sozio-demographische und klinische Daten aus den Krankengeschichten

Von den insgesamt 206 am CS erkrankten Personen, deren Röntgenaufnahmen zur Auswertung herangezogen wurden, waren

91 = 44,2 % männlich und
115 = 55,8 % weiblich.

Das Alter der erkrankten Personen erstreckte sich auf eine Spanne von 21 bis 80 Jahren. Im Sinne einer bes-

seren Übersichtlichkeit wurden die Patienten in Altersgruppen eingeteilt:

Gruppe 2:	21 - 30 Jahre,
Gruppe 3:	31 - 40 Jahre,
Gruppe 4:	41 - 50 Jahre,
Gruppe 5:	51 - 60 Jahre,
Gruppe 6:	61 - 70 Jahre,
Gruppe 7:	71 - 80 Jahre.

Die Belegung der einzelnen Altersgruppen nach Anzahl und Geschlecht ist in Tabelle 28 aufgeführt. Es fällt auf, daß die Altersgruppen 3 und 4 mit 33,5 % bzw. 31,6 % am stärksten belegt sind. Hieraus folgt, daß bei 65,1 % der Stichprobe ein Cervical-Syndrom erstmalig im Alter von 30 - 50 Jahren auftrat. Ein Vergleich beider Geschlechter zeigt, daß das Cervical-Syndrom bei männlichen Probanden geringfügig früher auftritt, als bei der weiblichen Stichprobe.

CROSSTABULATION OF VO2 GESCHLECHT BY VO4 ALTER

VO2	VO4 Altersgruppen						ROW TOTAL
COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	2.I	3.I	4.I	5.I	6.I	7.I	
1. MAENNLICH	12 / 13.2 / 63.2 / 5.8	33 / 36.3 / 47.8 / 16.0	27 / 29.7 / 41.5 / 13.1	7 / 7.7 / 25.9 / 3.4	11 / 12.1 / 52.4 / 5.3	1 / 1.1 / 20.0 / 0.5	91 / 44.2
2. WEIBLICH	7 / 6.1 / 36.8 / 3.4	36 / 31.3 / 52.2 / 17.5	38 / 33.0 / 58.5 / 18.4	20 / 17.4 / 74.1 / 9.7	10 / 8.7 / 47.6 / 4.9	4 / 3.5 / 80.0 / 1.9	115 / 55.8
COLUMN TOTAL	19 / 9.2	69 / 33.5	65 / 31.6	27 / 13.1	21 / 10.2	5 / 2.4	206 / 100.0

Tabelle 28: Kreuztabelle Geschlecht über Altersgruppen (n = 206)

Entsprechend der Diagnosestellung in den Krankenblättern gliedert sich die untersuchte Population wie folgt auf:

VOS DIAGNOSE

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
CCS	1.	6	2.9	2.9	2.9
LCS	2.	57	27.7	27.7	30.6
PTCS	3.	10	4.9	4.9	35.4
CBS	4.	90	43.7	43.7	79.1
CCS-LCS	5.	28	13.6	13.6	92.7
CCS-CBS	6.	15	7.3	7.3	100.0
	TOTAL	206	100.0	100.0	

Tabelle 29: Art und Häufigkeit der Cervical-Syndrome (n = 206)

Beim Vergleich des Aufkommens der verschiedenen Cervical-Syndrome mit den Geschlechtern ergibt sich, daß alle Syndrome, die mit Kopfschmerzen einhergehen, von den weiblichen Probanden in höherem Maße besetzt sind. Gegenüber einer Verteilung von 44,2 % männlicher Personen zu 55,8 % weiblicher Personen in der Untersuchungsgruppe, ergeben sich folgende Relationen:

CCS	33,3 % männlich zu 66,7 % weiblich
CCS-LCS	35,7 % männlich zu 64,3 % weiblich
CCS-CBS	26,7 % männlich zu 73,3 % weiblich

(siehe Anhang B, Tab. 22, Seite 26). Analysiert man die Beschwerdeangaben der Patienten in bezug auf den Kopfschmerz, so stellt man ebenfalls fest, daß die

weiblichen Personen stärker von Kopfschmerzen befallen sind (siehe Anhang B, Tab. 23, Seite 26).

Eine Mehrfeldertabelle der Diagnosen über die Altersgruppen ergibt eine signifikante Abnahme der Kopfschmerzen in den Altersgruppen 5, 6 und 7 (Signifikanz p = 0,05). Die nächste Mehrfeldertabelle schlüsselt die unterschiedlichen Cervical-Syndrome nach der betroffenen Körperseite auf.

CROSSTABULATION OF V07 ORT-KRANKHEIT BY V05 DIAGNOSE

V07	V05	1.1 CCS	2.1 LCS	3.1 PTCS	4.1 CBS	5.1 CCS-LCS	6.1 CCS-CBS	ROW TOTAL
1. RECHTS	COUNT	2	7	1	39	13	6	67
	ROW PCT	3.0	10.4	1.5	58.2	19.4	9.0	32.5
	COL PCT	33.3	12.3	10.0	42.2	46.4	40.0	
	TOT PCT	1.0	3.4	0.5	18.4	6.3	2.9	
2. LINKS	COUNT	1	9	1	38	2	6	57
	ROW PCT	1.8	15.8	1.8	66.7	3.5	10.5	27.7
	COL PCT	16.7	15.8	10.0	42.2	7.1	40.0	
	TOT PCT	0.5	4.4	0.5	18.4	1.0	2.9	
3. BEIDSEITIG	COUNT	3	41	8	14	13	3	82
	ROW PCT	3.7	50.0	9.8	17.1	15.9	3.7	39.8
	COL PCT	50.0	71.9	80.0	15.6	46.4	20.0	
	TOT PCT	1.5	19.9	3.9	6.8	6.3	1.5	
COLUMN TOTAL		6 2.9	57 27.7	10 4.9	90 43.7	28 13.6	15 7.3	206 100.0

CHI SQUARE = 83.81749 WITH 10 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0000

Tabelle 30: Kreuztabelle der Diagnosen in Abhängigkeit vom Krankheitsort (n = 206)

Es fällt auf, daß CCS, LCS und PTCS überwiegend beidseitig auftreten, während naturgemäß Armbeschwerden beim CBS bzw. CCS-CBS einseitig häufiger auftreten. Eine Seitenbevorzugung ist nicht festzustellen.

Eine dermatombezogene Aufteilung der Wurzelreiz-Syndrome beim CBS ermöglicht die segmentale Zuordnung der Beschwerden, die aus der nachfolgenden Tabelle 31 ersichtlich ist.

V06 SEGMENT

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
C5	1.	8	3.9	7.6	7.6
C6	2.	38	18.4	36.2	43.8
C7	3.	21	10.2	20.0	63.8
C8	4.	18	8.7	17.1	81.0
C6-7	5.	7	3.4	6.7	87.6
C7-8	6.	7	3.4	6.7	94.3
C6-8	7.	6	2.9	5.7	100.0
	9.	101	49.0	MISSING	100.0
	TOTAL	206	100.0	100.0	

Tabelle 31: Verteilung der betroffenen Segmente beim CBS (n = 206)

Am stärksten betroffen ist das Segment C 6 mit 36,2 %. Polyradikuläre-Syndrome oder Mischsymptomatik, die sich segmental nicht genau zuordnen ließen, lagen in 19,1 % aller Fälle vor. Analysiert man die segmentale Aufgliederung nach Geschlechtern, so zeigt sich in der monoradikulären Symptomatik eine Gleichverteilung. Anders jedoch in der polyradikulären und Mischsymptomatik, wo sich ein Verhältnis von Männern zu Frauen von 1 : 5 ergibt (siehe Anhang B, Tab. 24, Seite 27). Die Erhebung der Berufe der erkrankten Personen ergab eine Vielzahl von Nennungen, so daß Korrelationsanalysen über die Berufsgruppen wegen der zum Teil geringen Einzelbesetzung keine aussagefähigen Ergebnisse erwarten ließen.

1.2. Haltung der Halswirbelsäule

Bei Beurteilung der Halswirbelsäule im seitlichen Strahlengang fand sich bei 54,9 % eine Abweichung von der physiologischen Lordose, die als Streckstellung imponierte. Es wurden 15 unterschiedliche Arten der Streckstellung, je nach betroffenen Segmenten, differenziert. Die häufigsten Veränderungen fanden sich in der unteren Halswirbelsäule. So wurde eine Streckstellung von C 4 bis C 7 bei 14,1 % aller Halswirbelsäulen gefunden; das entspricht 25,7 % aller Streckstellungstypen. Im Wirbelsäulenabschnitt C 3 bis C 7 lag bei 8,3 % aller Untersuchten, entsprechend 15,1 % der Streckstellungen, eine gerade Haltung der HWS vor. Eine Streckstellung der gesamten HWS war in 6,3 % aller Fälle, entsprechend 11,5 % der Veränderungen, zu finden. Geschlechtsmäßige Unterschiede konnten nicht eruiert werden. Die Gegenüberstellung von Streckstellungen und klinischem Syndrom zeigt eine deutliche Zunahme der Streckstellungen beim CBS und CCS-CBS, und zwar 60 % Fehlhaltungen im Gegensatz zu den anderen Syndromen, bei denen die Fehlhaltungen nur etwa 40 % ausmachen (siehe Anhang B, Tab. 25, Seite 28).

Ein kyphotischer Knick fand sich bei 13,1 % aller Fälle. In 52 % der Fälle mit kyphotischem Knick werden diese Veränderungen im Segment C 5/C 6 vorgefunden. Ein geschlechtsspezifischer Unterschied konnte nicht nachgewiesen werden.

Die Begutachtung der a.-p. Röntgenbilder im Hinblick auf Seitausbiegungen der Halswirbelsäule zeigte, daß in 38 % aller Fälle eine derartige Veränderung vor-

liegt. Dabei ist interessant, daß nahezu 85 % aller Seitausbiegungen linkskonvex und nur 15 % rechtskonvex auftraten. Eine genaue Untergliederung zeigt Tabelle 32.

V11 SEITAUSBIEGUNG

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
KEINE	1.	127	61.7	62.0	62.0
RE-SCHWACH	2.	14	6.8	6.8	68.8
RE-MITT.	3.	1	0.5	0.5	69.3
RE-STARK	4.	1	0.5	0.5	69.8
LI-SCHWACH	5.	46	22.3	22.4	92.2
LI-MITTEL	6.	13	6.3	6.3	98.5
LI-STARK	7.	3	1.5	1.5	100.0
	0.	1	0.5	MISSING	100.0
	TOTAL	206	100.0	100.0	

Tabelle 32: Seitausbiegungen der HWS (n = 206)

Bei der geschlechtsbezogenen und diagnoseabhängigen Betrachtung der Seitausbiegung ergeben sich keine Unterschiede. Demgegenüber ist festzustellen, daß die Seitausbiegung mit zunehmendem Alter korreliert, und zwar sowohl in bezug auf die Häufigkeit als auch auf die Stärke der Ausbiegung. Während schwache Ausbiegungen bis zum vierten Dezennium recht häufig auftreten, weichen diese ab dem fünften Dezennium zugunsten der mittleren bzw. starken Seitausbiegung. (Siehe Anhang B, Tab. 26, Seite 29)

1.3. Häufigkeit und Verteilung der degenerativen Veränderungen

1.3.1. Spondylosis deformans

Bei der Beurteilung der Halswirbelsäule im seitlichen Strahlengang waren in 77,7 % aller Fälle spondylotische Randreaktionen augenfällig. Dabei finden sich 67 % der Veränderungen ventral, 6 % dorsal und 27 % gleichzeitig ventral und dorsal. Die Beurteilung der dorsalen spondylotischen Reaktionen wird erschwert durch die Überlagerung dieser Strukturen von uncovertebralen Veränderungen. Die Verteilung der spondylotischen Randzacken nach Segmenten und Schweregraden ist aus der umseitigen Abbildung 10 ersichtlich.

Die genannten Prozentangaben beziehen sich jeweils auf ein Segment. Besonders augenfällig ist die Häufung der spondylotischen Randzacken mit 60,7 % im Segment C 5 und 65,1 % im Segment C 6. Geschlechtsmäßige Unterschiede ergaben sich nicht. Der Signifikanztest auf eine Altersabhängigkeit spondylotischer Randzacken brachte ein statistisch abgesichertes Vertrauensintervall von 100 %. Während bis zum 30. Lebensjahr noch 73,7 % der Population keine spondylotischen Randzacken aufweisen, nehmen diese Veränderungen mit zunehmendem Alter kontinuierlich zu; ab dem 61. Lebensjahr fand sich keine Halswirbelsäule ohne spondylotische Veränderung. (Siehe Anhang B, Tab. 27, Seite 30) Sinngemäß Gleiches gilt auch für den Schweregrad der Veränderungen; bis zum 40. Lebensjahr finden sich spondylotische Randzacken ventral und dorsal in nur 1,4 % der Fälle, während ab dem 61. Lebensjahr

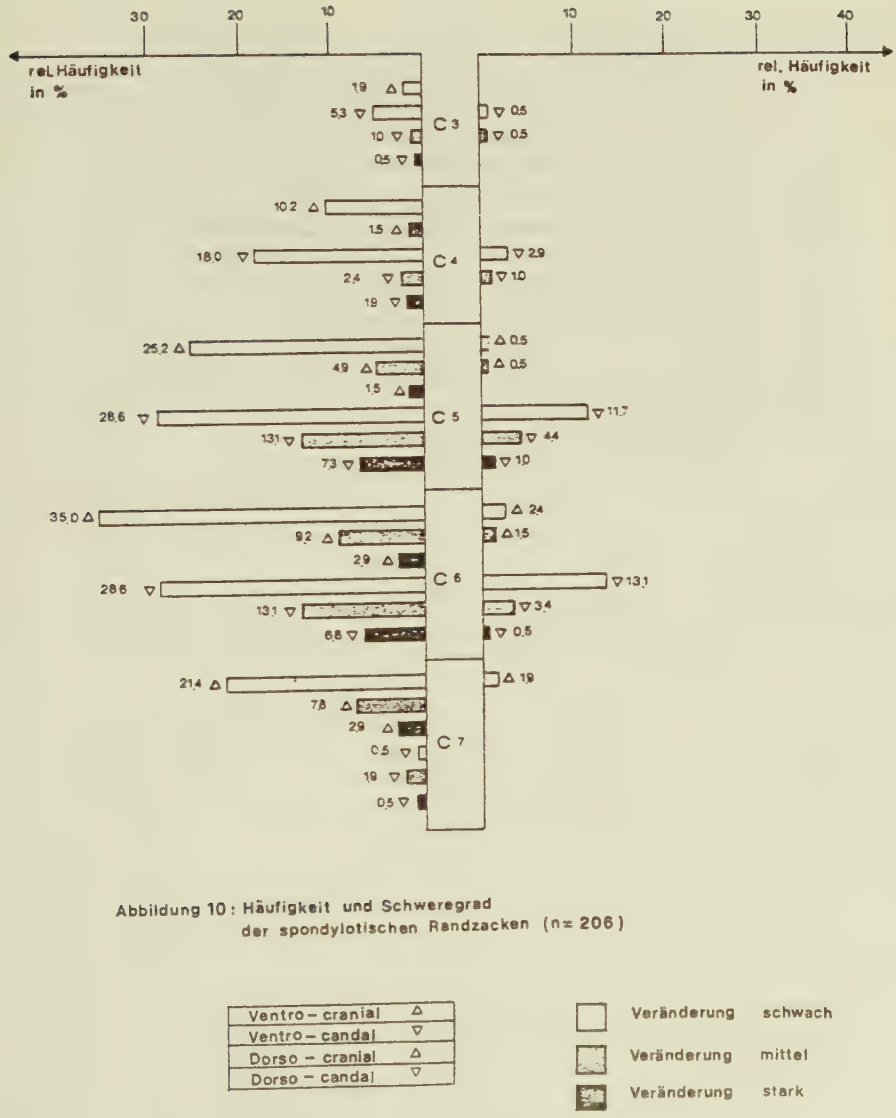
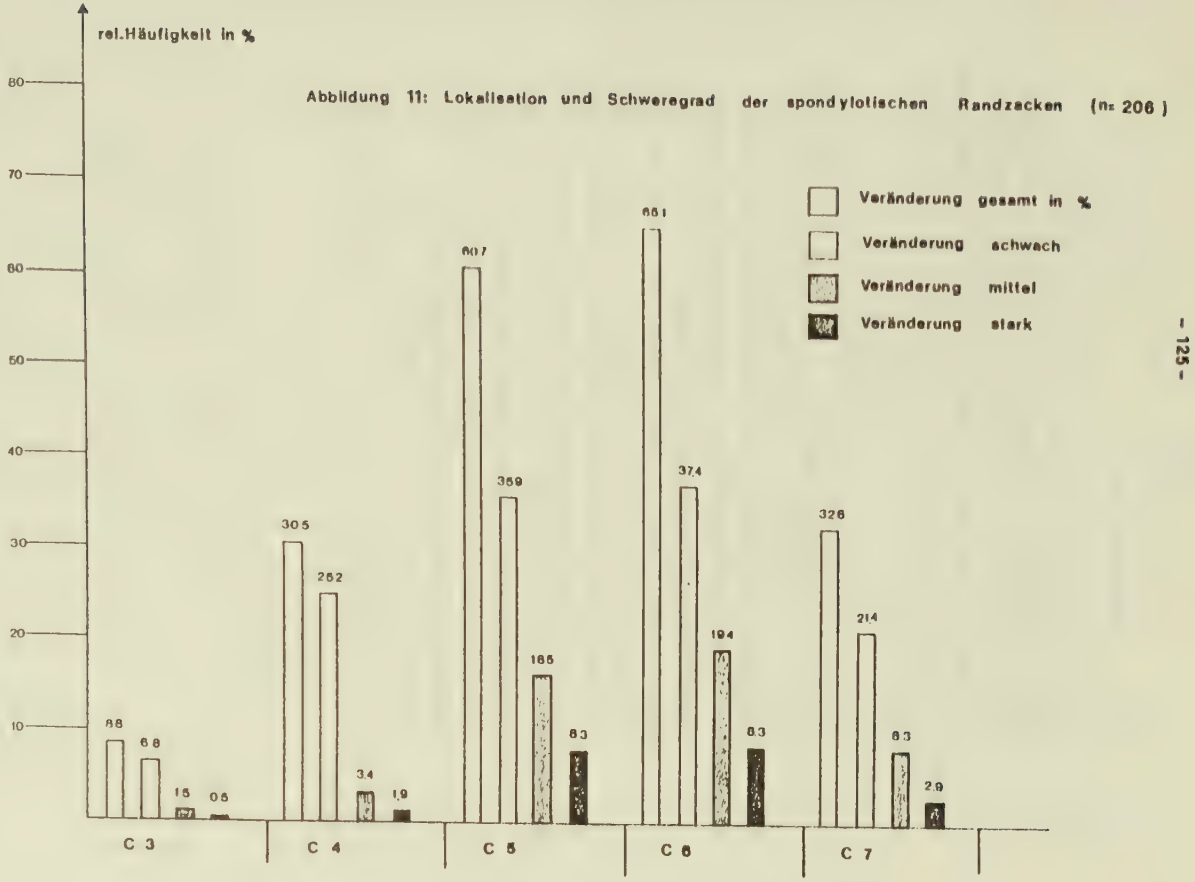


Abbildung 10: Häufigkeit und Schweregrad der spondylotischen Randzacken (n= 206)

zwischen 42 % und 60 % dieser Kategorie zugeordnet werden müssen. Ein Zusammenhang zwischen spondylotischer Randzackenbildung und Diagnose ergibt sich beim cervico-cephalen Syndrom - hier in 100 % der Fälle spondylotische Randzackenbildung - und beim CCS-CBS, wo 93,3 % der Erkrankten spondylotische Randzacken aufweisen. Bei den anderen Syndromen finden sich im Durchschnitt nur zu etwa 70 % diese Veränderungen. Die Signifikanz dieser Aussage beträgt p = 0,03 (siehe Anhang B, Tab. 28, Seite 30). Die exakte Aufteilung der spondylotischen Randzacken nach Segment, befallener Stelle im Segment, sowie Schweregrad der Veränderung ist aus Abbildung 11 ersichtlich.


rel.Häufigkeit in %
Abbildung 11: Lokalisation und Schweregrad der spondylotischen Randzacken (n= 206)
Veränderung gesamt in %
Veränderung schwach
Veränderung mittel
Veränderung stark
80
70
60
50
40
30
20
10
8.8
6.8
1.5
0.5
30.5
25.2
3.4
1.9
60.7
35.9
16.5
8.3
66.1
37.4
19.4
8.3
32.6
21.4
8.3
2.9
C 3
C 4
C 5
C 6
C 7

1.3.2. Osteochondrose

In 67,5 % aller Fälle wurden bei der Beurteilung der Halswirbelsäule im seitlichen Strahlengang osteochondrotische Veränderungen festgestellt. Aus der umseitigen Abbildung 12 ist ersichtlich, daß die größte Häufigkeit der Veränderungen im Segment C 5/6 mit 51 % gefunden wird.

Eine geschlechtsspezifische Betrachtung.der osteochondrotischen Veränderungen ergibt, bezogen auf den Durchschnitt aller Segmente, keine Unterschiede. Demgegenüber fällt auf, daß in den unteren Segmenten osteochondrotische Veränderungen verstärkt bei weiblichen Probanden zu finden waren. Im Segment C 6/7 beispielsweise fanden sich die Veränderungen zu 36,9 % bei Männern und 63,1 % bei Frauen. Diese Feststellung ist auf dem Drei-Sigma-Niveau hochsignifikant. Tabellen hierzu finden sich im statistischen Anhang (Anhang B, Tab. 29, Seite 31). Der Signifikanztest der Altersabhängigkeit von Osteochondrosen ergibt bei einem 100 % Vertrauensintervall, daß mit zunehmendem Alter die Zunahme von Osteochondrosen positiv korreliert. Dieser Zusammenhang wird aus Tabelle 33 deutlich.

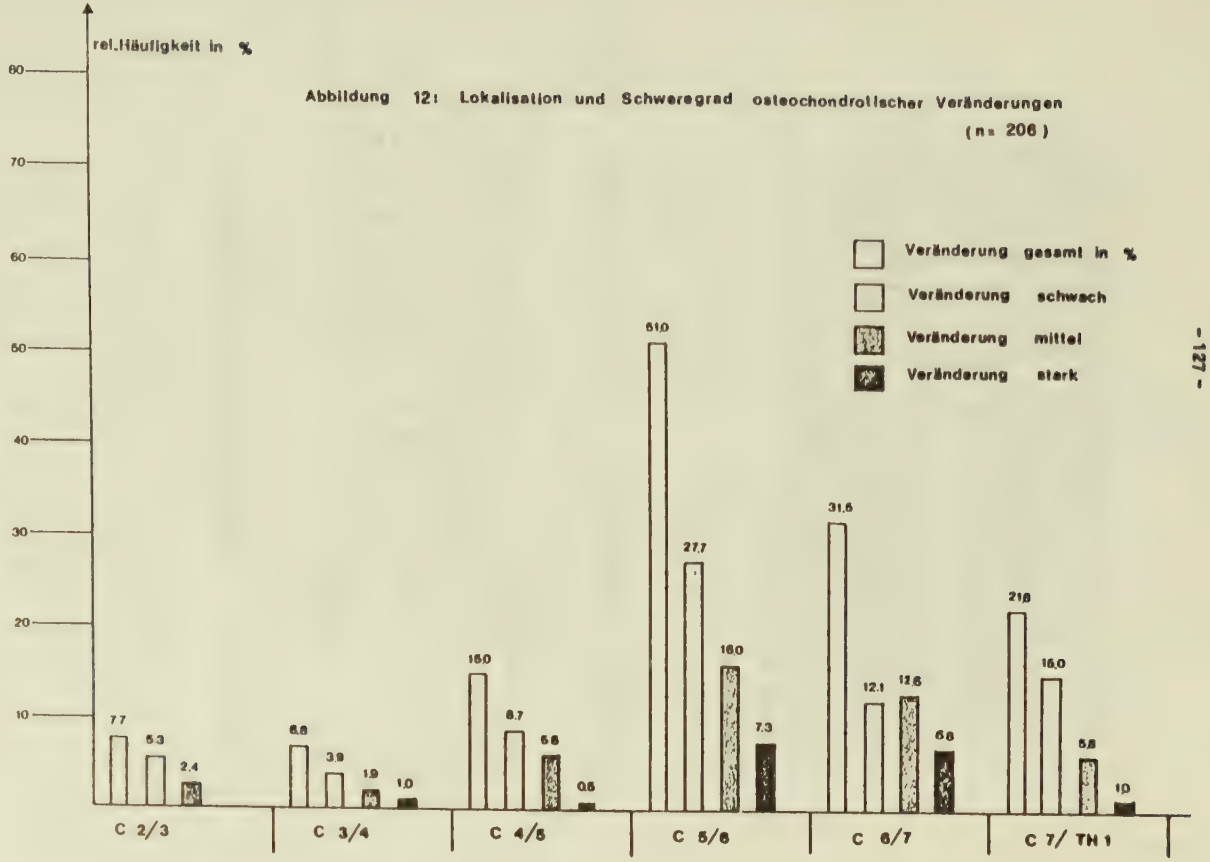
CROSSTABULATION OF V25 OSTEOCHONDROSEN BY V04 ALTER

V25	COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	V04 Altersgruppen 2.	3.	4.	5.	6.	7.	ROW TOTAL
NEIN	1.	14	29	20	4	0	0	67
		20.9	43.3	29.9	6.0	0.0	0.0	32.5
		73.7	42.0	30.8	14.8	0.0	0.0	
		6.8	14.1	9.7	1.9	0.0	0.0	
JA	2.	5	40	45	23	21	5	139
		3.6	28.8	32.4	16.5	15.1	3.6	67.5
		26.3	58.0	69.2	85.2	100.0	100.0	
		2.4	19.4	21.8	11.2	10.2	2.4	
COLUMN TOTAL		19	69	65	27	21	5	206
		9.2	33.5	31.6	13.1	10.2	2.4	100.0

CHI SQUARE = 33.98961 WITH 5 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0000

Tabelle 33: Abhängigkeit osteochondrotischer Veränderungen vom Alter (n = 206)

Abbildung 12: Lokalisation und Schweregrad osteochondrotischer Veränderungen
(n= 206)



Während bis zum 30. Lebensjahr noch 73,7 % aller Probanden keine osteochondrotischen Veränderungen aufweisen, bleiben ab dem 51. Lebensjahr nurmehr 14,8 % ohne Veränderungen. Ab dem 61. Lebensjahr finden sich bei allen Probanden Osteochondrosen.

Die Kreuztabelle 34, Osteochondrosen über die Diagnose, ergibt eine vermehrte Osteochondrose bei CCS, CCS-LCS und CCS-CBS. In diesen Fällen liegen die osteochondrotischen Veränderungen bei etwa 80 %, während bei den übrigen CS diese Veränderungen nur etwa 60 % ausmachen.

* * * * * * * * * * * * * * * * * * C R O S S T A B U L A T I O N O F * * *
V25 OSTEOCHONDROSEN BY VO5 DIAGNOSE
* *

V25	VO5 → COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	CCS 1.	LCS 2.	PTCS 3.	CBS 4.	CCS-LCS 5.	CCS-CBS 6.	ROW TOTAL
NEIN	1.	1	25	4	29	6	2	67
		1.5	37.3	6.0	43.3	9.0	3.0	32.5
		16.7	43.9	40.0	32.2	21.4	13.3	
		0.5	12.1	1.9	14.1	2.9	1.0	
JA	2.	5	32	6	61	22	13	139
		3.6	23.0	4.3	43.9	15.8	9.4	67.5
		83.3	56.1	60.0	67.8	78.6	86.7	
		2.4	15.5	2.9	29.6	10.7	6.3	
	COLUMN TOTAL	6	57	10	90	28	15	206
		2.9	27.7	4.9	43.7	13.6	7.3	100.0

Tabelle 34: Kreuztabelle osteochondrotische Veränderungen über die Diagnosen (n = 206)

1.3.3. Uncovertebral-Arthrosen (UVA)

Bei der untersuchten Population finden sich bei 67,3 % zumindest beginnende uncovertebral-arthrotische Veränderungen. Während diese Veränderungen im Durchschnitt aller Segmente bei Männern und Frauen gleich verteilt sind, zeigt sich im Segment C 6/7 sowohl rechts als links beim weiblichen Geschlecht ein verstärktes Auftreten. Der Anteil der Männer an den uncovertebralen Veränderungen dieses Segments beträgt 35 %, auf das weibliche Geschlecht entfallen 65 %.

Die Aufschlüsselung der uncovertebralen Veränderungen nach Segmenten ergibt sich aus der umseitigen Abbildung 13.

Augenfällig ist, daß auch hier mit 58,4 % die häufigsten Veränderungen im Segment C 5/6 vorliegen.

Die Altersabhängigkeit der Uncovertebral-Arthrosen ist auf dem Drei-Sigma-Niveau hochsignifikant. Bezogen auf die einzelnen Altersgruppen ergeben sich uncovertebrale Veränderungen zu folgenden Prozentsätzen:

Altersgruppe 2	(bis 30 Jahre	22 %
Altersgruppe 3	(31 - 40 Jahre)	51 %
Altersgruppe 4	(41 - 50 Jahre)	73 %
Altersgruppe 5	(51 - 60 Jahre)	85 %
Altersgruppen 6 - 8	(61 Jahre und älter)	100 %.

Bezogen auf die einzelnen Syndrome ergeben sich keine signifikanten Häufigkeitsverschiebungen.

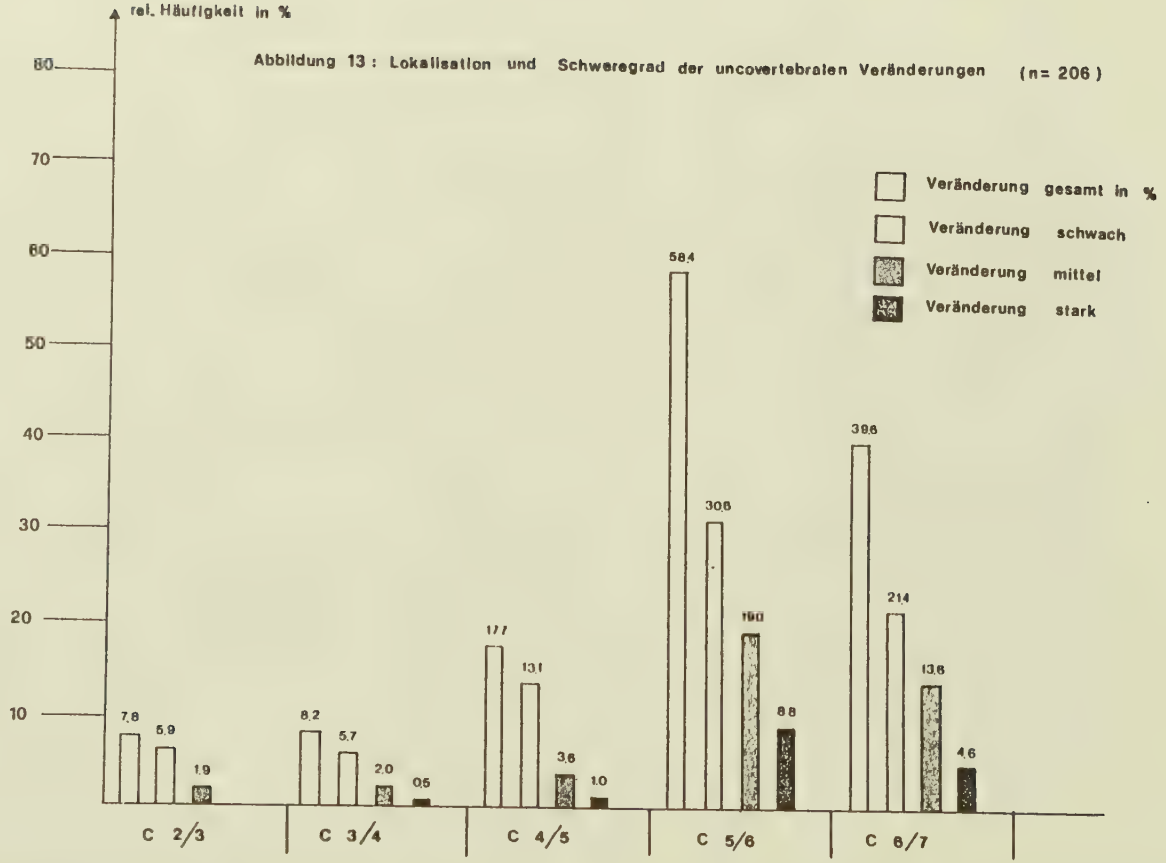


Abbildung 13 : Lokalisation und Schweregrad der uncovertebralen Veränderungen (n= 206)

1.3.4. Intervertebral-Arthrose (IVA)

Arthrotische Veränderungen der Intervertebral-Gelenke wurden in 59,7 % aller Fälle beobachtet. Davon finden sich 56 % der Veränderungen unilateral - rechts 35 %, links 21 % - und 44 % bilateral.

Die Verteilung der IVA nach Segmenten und betroffener Seite, unterteilt nach Schweregraden 1 - 3, zeigt die umseitige Abbildung 14. Wie auch bei den anderen degenerativen Halswirbelsäulenveränderungen ist hier ebenfalls das Segment C 5/6 am häufigsten betroffen.

Geschlechtsmäßige Häufigkeitsverschiebungen der Intervertebral-Arthrosen wurden nicht gefunden (Anhang B, Tab. 30, Seite 32). Demgegenüber zeigt sich eine hochsignifikante Altersabhängigkeit der IVA, wie aus der nachstehenden Tabelle 35 ersichtlich ist.

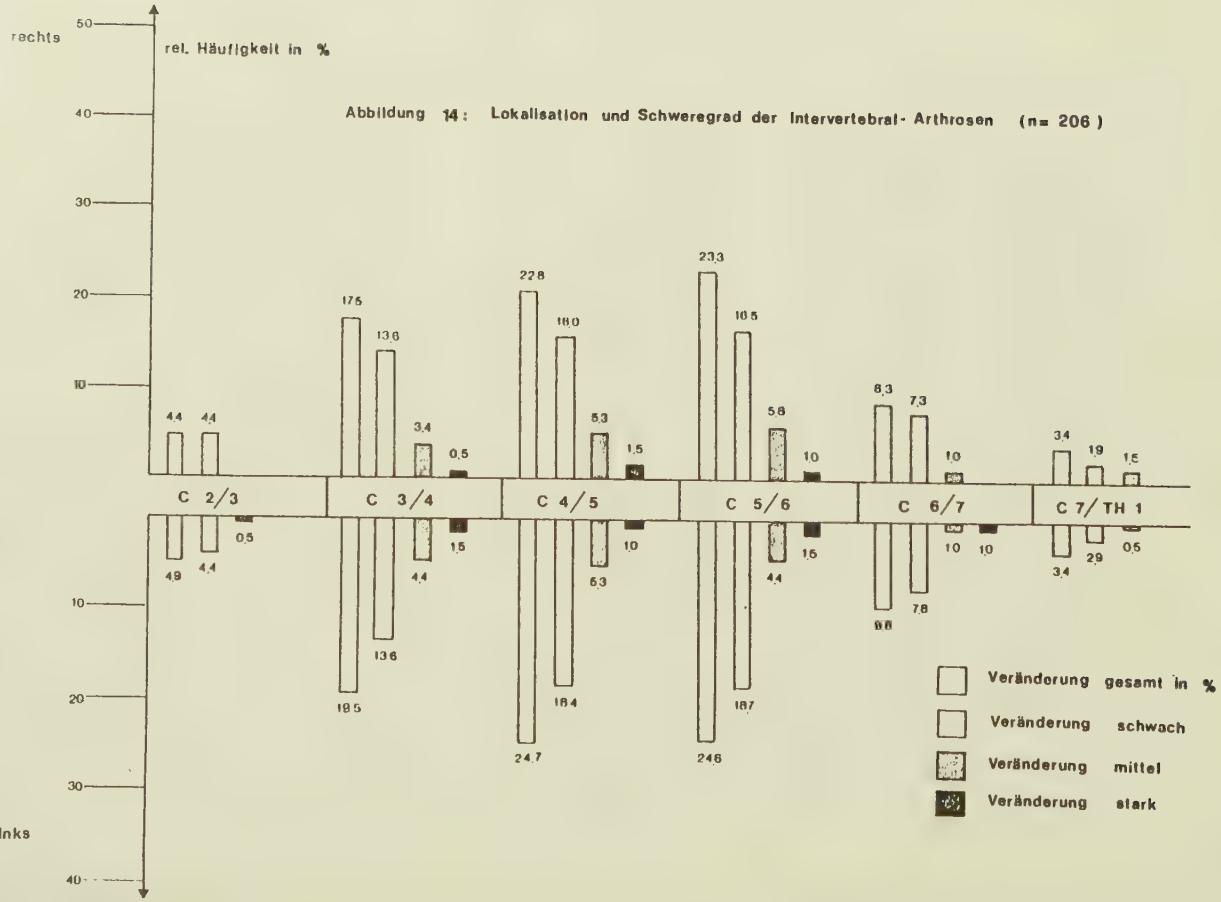
CROSSTABULATION OF V38 INTER.VERT.ARTHROSE BY V04 ALTER

V38		V04 Altersgruppen 2.I	3.I	4.I	5.I	6.I	7.I	ROW TOTAL
KEIN	1. COUNT	14	33	31	4	1	0	83
	ROW PCT	16.9	39.8	37.3	4.8	1.2	0.0	40.3
	COL PCT	73.7	47.8	47.7	14.8	4.8	0.0	
	TOT PCT	6.8	16.0	15.0	1.9	0.5	0.0	
RECHTS	2. COUNT	0	15	11	10	7	0	43
	ROW PCT	0.0	34.9	25.6	23.3	16.3	0.0	20.9
	COL PCT	0.0	21.7	16.9	37.0	33.3	0.0	
	TOT PCT	0.0	7.3	5.3	4.9	3.4	0.0	
LINKS	3. COUNT	2	7	9	2	5	1	26
	ROW PCT	7.7	26.9	34.6	7.7	19.2	3.8	12.6
	COL PCT	10.5	10.1	13.8	7.4	23.8	20.0	
	TOT PCT	1.0	3.4	4.4	1.0	2.4	0.5	
BEIDSEITIG	4. COUNT	3	14	14	11	8	4	54
	ROW PCT	5.6	25.9	25.9	20.4	14.8	7.4	26.2
	COL PCT	15.8	20.3	21.5	40.7	38.1	80.0	
	TOT PCT	1.5	6.8	6.8	5.3	3.9	1.9	
COLUMN TOTAL		19	69	65	27	21	5	206
		9.2	33.5	31.6	13.1	10.2	2.4	100.0

CHI SQUARE = 44.95360 WITH 15 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0001

Tabelle 35: Kreuztabelle Intervertebral-Arthrosen über Alter (n = 206)

Abbildung 14: Lokalisation und Schweregrad der Intervertebral- Arthrosen (n= 206)



In der untersten Altersklasse bis 30 Jahre sind noch 73,7 % der Intervertebral-Gelenke nicht degenerativ verändert, ab dem 61. Lebensjahr sind es nur noch 4,8 % und ab dem 71. Lebensjahr schließlich Null Prozent.

Die Überprüfung des Zusammenhangs zwischen Diagnose und arthrotischen Veränderungen ergibt eine Häufigkeitsverschiebung beim Cervico-brachial-Syndrom. Hier sind die Intervertebral-Gelenke der Betroffenen in 72,2 % arthrotisch verändert. (Siehe Anhang B, Tab. 31, Seite 32)

1.3.5. Einengungen der Foramina intervertebralia

Einengungen der Foramina intervertebralia wurden bei 74,8 % der Stichprobe beobachtet. Davon sind 31 % nur einseitig betroffen (16 % rechts, 15 % links). Der Anteil der beidseitigen Foramineneinengungen macht 69 % aus. Umseitige Abbildung 15 zeigt deutlich, daß das Segment C 5/6 auch die häufigsten Foramineneinengungen aufweist. Gleichzeitig wird ersichtlich, daß die Veränderungen von C 2/3 bis zu C 5/6 ansteigen, hier ihren Gipfel erreichen, um bei den darunter gelegenen Segmenten wieder abzunehmen. Diese Aussage gilt auch für den Schweregrad der Veränderungen.

Obwohl bei der Kreuztabelle Foramineneinengungen über Geschlecht der Eindruck entsteht, Frauen seien weniger häufig von Foramineneinengungen betroffen, läßt sich diese Aussage statistisch nicht absichern (siehe Anhang B, Tab. 32, Seite 33). Mit zunehmendem Alter nehmen die Foramineneinengungen signifikant zu (Vertrauens-

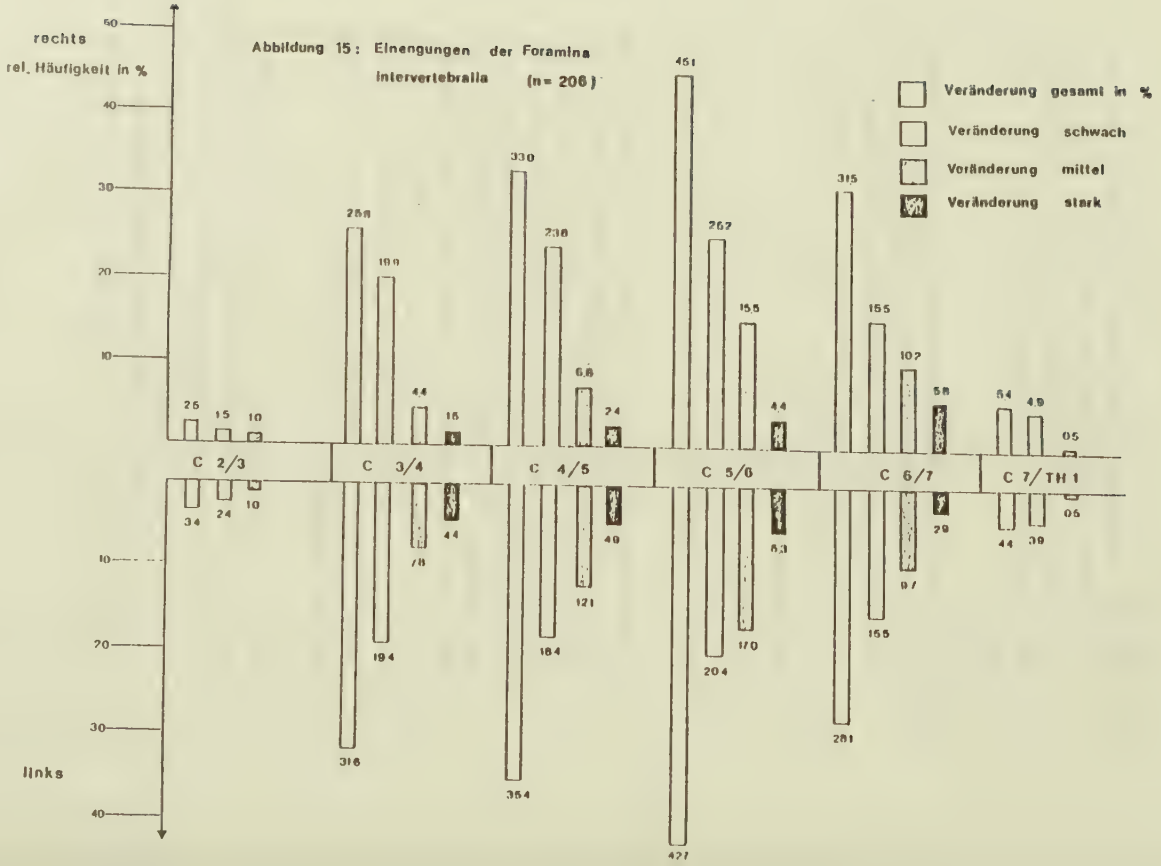


Abbildung 15: Einengungen der Foramina intervertebralia (n= 206)
Veränderung gesamt in %
Veränderung schwach
Veränderung mittel
Veränderung stark
rechts
rel. Häufigkeit in %
links
50
40
30
20
10
C 2/3
C 3/4
C 4/5
C 5/6
C 6/7
C 7/TH 1
25
15
10
34
24
10
256
189
44
16
316
194
78
44
330
238
68
24
384
184
121
49
451
262
155
44
427
204
170
63
315
155
102
58
281
155
97
29
54
49
05
44
39
05

intervall 100 %). Wie die Tabelle 36 zeigt, sind in der Altersgruppe 2 noch 68,4 % der Halswirbelsäulen ohne Forameneinengung, im fünften Dezennium dagegen nurmehr 3,7 % und ab dem 61. Lebensjahr Null Prozent.

CROSSTABULATION OF V51 EINENG.FOR.INTERVER BY V04 ALTER

V51	V04 Altersgruppen	2.	3.	4.	5.	6.	7.	ROW TOTAL
1. NEIN	COUNT	13	24	14	1	0	0	52
	ROW PCT	25.0	46.2	26.9	1.9	0.0	0.0	25.2
	COL PCT	68.4	34.8	21.5	3.7	0.0	0.0	
	TOT PCT	6.3	11.7	6.8	0.5	0.0	0.0	
2. RECHTS	COUNT	1	14	8	1	0	0	24
	ROW PCT	4.2	58.3	33.3	4.2	0.0	0.0	11.7
	COL PCT	5.3	20.3	12.3	3.7	0.0	0.0	
	TOT PCT	0.5	6.8	3.9	0.5	0.0	0.0	
3. LINKS	COUNT	3	8	9	2	1	0	23
	ROW PCT	13.0	34.8	39.1	8.7	4.3	0.0	11.2
	COL PCT	15.8	11.6	13.8	7.4	4.8	0.0	
	TOT PCT	1.5	3.9	4.4	1.0	0.5	0.0	
4. BEIDSEITIG	COUNT	2	23	34	23	20	5	107
	ROW PCT	1.9	21.5	31.8	21.5	18.7	4.7	51.9
	COL PCT	10.5	33.3	52.3	85.2	95.2	100.0	
	TOT PCT	1.0	11.2	16.5	11.2	9.7	2.4	
COLUMN TOTAL		19	69	65	27	21	5	206
		9.2	33.5	31.6	13.1	10.2	2.4	100.0

CHI SQUARE = 65.88901 WITH 15 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0000

Tabelle 36: Darstellung des Vorkommens der Einengungen der Foramina intervertebralia in Abhängigkeit vom Alter (n = 206)

Ein Signifikanztest zwischen Forameneinengungen und Diagnosen ergibt bei einer Signifikanz von p = 0,03 beim Cervico-Brachial-Syndrom erwartungsgemäß eine deutliche Häufung der Forameneinengungen. In der Tabelle 37 fällt der gleiche Trend zwar auch in Spalte 1 beim CCS ins Auge, aufgrund der geringen Besetzung

dieser Gruppe ist das Ergebnis hier jedoch eher zufällig.

CROSSTABULATION OF V51 EINENG.FOR.INTERVERT BY V05 DIAGNOSE

V51	V05	1. ICCS	2. LCS	3. PICS	4. CBS	5. CCS-LCS	6. CCS-CBS	ROW TOTAL
1. NEIN	COUNT	1	22	4	14	8	3	52
	ROW PCT	1.9	42.3	7.7	26.9	15.4	5.8	25.2
	COL PCT	16.7	38.6	40.0	15.6	28.6	20.0	
	TOT PCT	0.5	10.7	1.9	6.8	3.9	1.5	
2. RECHTS	COUNT	2	6	3	10	3	0	24
	ROW PCT	8.3	25.0	12.5	41.7	12.5	0.0	11.7
	COL PCT	33.3	10.5	30.0	11.1	10.7	0.0	
	TOT PCT	1.0	2.9	1.5	4.9	1.5	0.0	
3. LINKS	COUNT	0	7	2	8	3	3	23
	ROW PCT	0.0	30.4	8.7	34.8	13.0	13.0	11.2
	COL PCT	0.0	12.3	20.0	8.9	10.7	20.0	
	TOT PCT	0.0	3.4	1.0	3.9	1.5	1.5	
4. BEIDSEITIG	COUNT	3	22	1	58	14	9	107
	ROW PCT	2.8	20.6	0.9	54.2	13.1	8.4	51.9
	COL PCT	50.0	38.6	10.0	64.4	50.0	60.0	
	TOT PCT	1.5	10.7	0.5	28.2	6.8	4.4	
COLUMN TOTAL		6 2.9	57 27.7	10 4.9	90 43.7	28 13.6	15 7.3	206 100.0

CHI SQUARE = 27.02018 WITH 15 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0285

Tabelle 37: Darstellung der Einengung der Foramina intervertebralia in Abhängigkeit von den verschiedenen Cervical-Syndromen (n = 206)

2. Der Intersegmentalwinkel

2.1. Definition und Meßmethode

Bei der Röntgenaufnahme der Halswirbelsäule im seitlichen Strahlengang werden - vorausgesetzt die Halswirbelsäule ist nicht torquiert - die Gelenkspalte der kleinen Wirbelgelenke abgebildet und exakt übereinander projiziert. Dieser Gelenkspalt wird begrenzt durch die Gelenkfortsätze zweier aufeinanderfolgender Wirbelkörper. Legt man eine Verbindungslinie an die caudalsten Punkte einer Wirbelkörpergrundplatte und eine weitere, summierende Gerade durch die Mitte des zugehörigen Gelenkspaltes, so ergibt der Schnittpunkt dieser beiden Geraden ein Winkel α, den wir in Anlehnung an den Begriff Bewegungssegment (JUNGHANNS 1951) Intersegmentalwinkel nennen wollen. Die Bestimmung des Intersegmentalwinkels wird durch die nachstehende Abbildung 16 verdeutlicht.

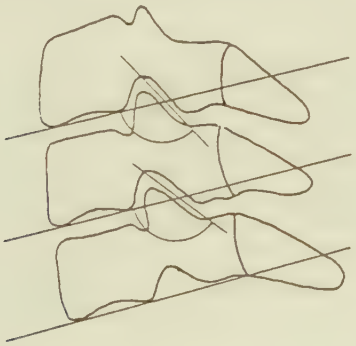


Abbildung 16: Darstellung der Messung der Intersegmentalwinkel

Die Messung der einzelnen Winkel erfolgte mittels der neu entwickelten, unter Punkt C. 3., Seite 149 f. näher beschriebenen, Winkelmeßscheibe.

Die Gerade durch den Gelenkspalt ist so zu legen, daß das Quadrat der Abweichungen zu den begrenzenden Gelenkflächen im Sinne der Methode der kleinsten Quadrate minimiert wird. Dies gilt insbesondere auch dann, wenn geringgradig rotierte Halswirbelsäulen, bei denen die Processus articulares beider Seiten nicht exakt übereinander projiziert sind, zur Bestimmung von Intersegmentalwinkeln herangezogen werden.

Mitunter gestaltet sich die Festlegung des Gelenkspaltes des Segmentes C 2/3 schwierig, da die Gelenkfortsätze des zweiten und dritten Halswirbels im Gegensatz zu den übrigen nach ventral konvergieren. Im seitlichen Strahlengang wird hier, wie bereits unter Punkt I. C. 2.2.1., Seite 43 ff. ausgeführt wurde, der Gelenkspalt von der Fläche her getroffen.

Neben den fünf Intersegmentalwinkeln, die durch die fünf Halswirbelsäulengelenkpaare gebildet werden, wurde auch der Winkel am Übergang von Hals zur Brustwirbelsäule gemessen. Hier wird der Gelenkspalt cranial durch einen Hals- und caudal durch einen Brustwirbel begrenzt. Unter Beachtung der Aufgabenstellung ist die Messung dieses Winkels erforderlich, da der Nervus spinalis C 8 die Wirbelsäule aus dem Foramen intervertebrale der Segmente C 7/Th 1 verläßt.

Mit Hilfe statistischer Methoden und einer Großrechenanlage wurden nicht nur die durchschnittlichen

Werte, häufigsten Werte, Spannweiten und Standardabweichungen der Intersegmentalwinkel bestimmt, sondern durch Varianz- und Korrelationsanalysen ebenso die Beziehungen von Intersegmentalwinkeln zu allen anderen erhobenen Variablen überprüft. Ergebnis dieser Vorgehensweise waren 720 Seiten statistische Tabellen, die hinsichtlich ihres Aussagewertes und ihrer Signifikanz überprüft wurden. Durch die Vielzahl der statistischen Auswertungen und Analysen ist sichergestellt, daß keine der möglichen Interdependenzen unberücksichtigt geblieben ist.

2.2. Ergebnisse

Einen Überblick der in den einzelnen Segmenten ermittelten Intersegmentalwinkel gibt die umseitige Tabelle 38. Unter $\bar{X}$ findet sich der Mittelwert, der Modus ist der häufigste tatsächliche Wert, das Minimum der kleinste und das Maximum der größte gemessene Winkel. Die Range gibt die Spannweite zwischen Minimal- und Maximalwinkel an.

Es fällt auf, daß der Intersegmentalwinkel bei C 2/3 mit durchschnittlich 116,85° am kleinsten ist, dann bis C 4/5 auf 130,8° ansteigt, um schließlich wieder bei C 6/7 auf 120,97° zurückzufallen. Der Winkel von C 7/Th 1 durchbricht diese Reihenfolge und ist mit 124,21° geringfügig größer. Auffällig ist noch, daß die Range im Segment C 2/3 mit 51,0° von durchschnittlich 34° bei den anderen Intersegmentalwinkeln erheblich abweicht.

In der Tabelle 39 (Seite 141) sind die Ergebnisse von Varianzanalysen zwischen Altersgruppen und den Intersegmentalwinkeln aufgezeigt.

Intersegmentalwinkel	$\bar{X}$	Standardabweichung	Modus	Minimum	Maximum	Range
C 2/3	116,85	7,557	112,0	98,0	149,0	51,0
C 3/4	126,99	6,005	130,0	110,0	143,0	33,0
C 4/5	130,80	5,924	134,0	114,0	147,0	33,0
C 5/6	128,80	6,478	126,0	114,0	146,0	32,0
C 6/7	120,97	5,327	118,0	108,0	143,0	35,0
C 7/Th 1	124,21	6,355	120,0	109,0	145,0	36,0

Tabelle 38: Zusammenstellung der Meßergebnisse der Intersegmentalwinkel (n = 206) (alle Angaben in Winkelgrad)

	Altersgruppe						
ISW	2 bis 30 Jahre	3 31-40 Jahre	4 41-50 Jahre	5 51-60 Jahre	6 61-70 Jahre	7 71-80 Jahre	Signifikanz
C 2/3	114,05	116,59	117,40	116,07	119,43	117,20	0,3313
C 3/4	125,79	125,99	127,17	126,70	129,61	133,40	0,0263
C 4/5	130,26	130,50	130,75	130,41	132,05	134,40	0,6700
C 5/6	127,47	128,30	128,52	130,41	130,14	129,80	0,5532
C 6/7	119,58	120,48	120,65	121,63	123,33	123,80	0,1506
C 7/Th 1	122,68	123,48	124,55	125,00	124,80	128,80	0,3700

Tabelle 39: Darstellung der Intersegmentalwinkel in Abhängigkeit vom Alter (n = 206) (alle Angaben in Winkelgrad)

Während in den Altersgruppen 2, 3 und 4 die Winkelgrade aller Segmente sich vergrößern, die Neigung der Gelenkflächen zur Wirbelgrundplatte also flacher wird, ist dies in den Altersgruppen 5 - 7 nicht mehr der Fall. Aus dem wechselhaften Verhalten innerhalb der letzten drei Altersgruppen erklärt sich auch die geringe Signifikanz der Ergebnisse. Eine Ausnahme macht hier lediglich der Intersegmentalwinkel C 3/4, wo der Aufwärtstrend der Winkelgrade - also mit zunehmendem Alter flacher werdender Winkel - nur in der Altersgruppe 5 nicht vorliegt.

Die Varianzanalyse über Intersegmentalwinkel und Geschlecht erbrachte keine signifikanten Unterschiede. Auch vom Trend her sind keine wesentlichen Verschiebungen der Durchschnittswinkel in allen Segmenten unter den Geschlechtern festzustellen. Einen Überblick über die einzelnen Durchschnittswinkel bei männlichen bzw. weiblichen Probanden, ergänzt um die Standardabweichungen, vermittelt die Tabelle 40. Zum besseren Vergleich sind Durchschnittswinkel und Standardabweichungen der Gesamtpopulation in der ersten Spalte vermerkt.

ISW	Gesamt-Stichprobe		männlich		weiblich	
	$\bar{X}$	Std.Abw.	$\bar{X}$	Std.Abw.	$\bar{X}$	Std.Abw.
C 2-3	116,85	7,557	117,23	7,439	116,55	7,668
C 3-4	126,99	6,005	126,649	5,898	127,25	6,101
C 4-5	130,80	5,924	131,02	5,948	130,63	5,926
C 5-6	128,80	6,478	128,74	6,931	128,84	6,125
C 6-7	120,97	5,327	121,37	5,654	120,65	5,056
C 7-Th1	124,21	6,355	123,41	5,381	124,84	6,990

Tabelle 40: Darstellung der Intersegmentalwinkel gesamt und in Abhängigkeit vom Geschlecht (n = 206) (alle Angaben in Winkelgrad)

Bei Varianzanalysen über die Intersegmentalwinkel der einzelnen Segmente und die gestellten Diagnosen ergeben sich bis auf eine Ausnahme keine signifikanten Zusammenhänge. Bei der Überprüfung des Intersegmentalwinkels C 2/3 zeigt sich, daß bei allen Diagnosestellungen, die mit Kopfschmerzen einhergehen, eine hochsignifikante Winkelabweichung vom Durchschnitt vorliegt. Während der Durchschnittswinkel im genannten Segment 116,85° beträgt, beläuft sich der Winkel bei Syndromen mit Kopfschmerzen auf 113 - 114°. Dieser Zusammenhang wird auch aus der Tabelle 41 deutlich.

---------- ANALYSIS OF VARIANCE ----------

CODE	VALUE LABEL	SUM	MEAN	STD DEV	SUM OF SQ		N
1.	CCS	678.0000	113.0000	4.1644	190.0000	(	6)
2.	LCS	6604.0000	113.8947	9.6590	1791.3684	(	57)
3.	PTCS	1134.0000	113.4000	9.2580	770.4000	(	10)
4.	CBS	10761.0000	119.5667	7.3256	4776.1000	(	90)
5.	CCS-LCS	3179.0000	113.5357	8.7622	2072.9643	(	28)
6.	CCS-CBS	1713.0000	114.2000	7.3699	760.4000	(	15)
WITHIN GROUPS TOTAL		24071.0000	116.8495	7.2004	10369.2327	(	206)

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F	SIG.
BETWEEN GROUPS	1337.102	5	267.420	5.158	0.0002
LINEARITY	4.711	1	4.711	0.091	0.7634
DEV. FROM LINEARITY	1332.391	4	333.098	6.425	0.0001
R = 0.0201		R SQUARED = 0.0004			
WITHIN GROUPS	10369.233	200	51.844		
ETA = 0.3380		ETA SQUARED = 0.1142			

Tabelle 41: Ermittlung des durchschnittlichen Intersegmentalwinkels C 2/C 3 in Abhängigkeit vom Syndrom
(Mean = ISW C 2/3-Durchschnitt)
(n = 206)

Bemerkenswert ist die hohe Signifikanz von p = 0,0002. Eine weitere Varianzanalyse zwischen Intersegmentalwinkel C 2/3 und Lokalisation des Kopfschmerzes unterstreicht das vorgenannte Ergebnis. Während der Durchschnittswinkel 116,85° beträgt, beläuft er sich bei Patienten mit Kopfschmerzen, ungeachtet des Syndroms, auf 114,42°. Interessant dabei ist, daß der Intersegmentalwinkel je nach Lokalisation der Kopfschmerzen einer größeren Streubreite unterliegt. Diesen Tatbestand verdeutlicht Tabelle 42.

ANALYSIS OF VARIANCE

CODE	VALUE LABEL	SUM	MEAN	STD DEV	SUM OF SQ		N
2.	SCHEITEL	114.0000	114.0000	0.0	0.0	I	1)
3.	HINKOPF	2600.0000	118.1818	7.0459	1359.2727	I	22)
4.	STIRN-SCHEITEL	326.0000	108.6667	3.0551	18.6667	I	3)
5.	STIRN-HINKOPF	373.0000	124.3333	11.2398	252.6667	I	3)
6.	SCHEITEL-HINKOPF	230.0000	115.0000	24.0416	578.0000	I	2)
7.	UEBERALL	4250.0000	111.8421	6.2278	1435.0526	I	38)
WITHIN GROUPS TOTAL		7895.0000	114.4203	7.6858	3643.6587	I	69)

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F	SIG.
BETWEEN GROUPS	961.153	5	192.231	3.324	0.0100
LINEARITY	448.450	1	448.450	8.618	0.0046
DEV. FROM LINEARITY	462.703	4	115.676	2.000	0.1053
R = -0.3290		R SQUARED = 0.1082			
WITHIN GROUPS	3643.659	63	57.836		
ETA = 0.4369		ETA SQUARED = 0.2047			

Tabelle 42: Varianzanalyse des Intersegmentalwinkels C 2/3 in Abhängigkeit von der Lokalisation der Kopfschmerzen
(Mean = ISW C 2/3-Durchschnitt)

Waren die Kopfschmerzen an Stirn und Scheitel lokalisiert, beträgt der Intersegmentalwinkel C 2/3 lediglich 108,67°, waren die Kopfschmerzen an Stirn und Hinterkopf zu finden, beträgt der Winkel 124,33°. Diese Extremwerte gehen jedoch aufgrund der geringen Anzahl der befallenen Patienten in die Varianzanalyse nur mit geringem Stellenwert ein und sollten bei der Wertung der Tabelle 42 außer Acht bleiben. Bedeutsamer scheint die Betrachtung der Gruppe 7, die generalisierte Kopfschmerzen angab. Hier beträgt der Winkel 111,84°, die betroffene Stichprobe umfaßte 38 Personen. In der Gruppe 3 - Hinterkopfschmerzen - fällt auf, daß der Intersegmentalwinkel 118,18° beträgt und die betroffene Stichprobe 22 Probanden groß ist. Hinterkopfschmerzen sind jedoch keine Beschwerden, die dem

Symptomenkomplex des cervico-cephalen Syndroms zuzuordnen sind. Streng genommen, dürften daher die Probanden der Gruppe 3 in der vorstehenden Tabelle 42 nicht enthalten sein. Die Zuordnung in diese Tabelle ergab sich lediglich aus programmsteuertechnischen Gründen. Läßt man diese Gruppe, wie es zweckmäßig wäre, bei der Berechnung des Intersegmentaldurchschnittswinkels bei Kopfschmerzen außer Betracht, so ergibt sich für diese Population anstatt der genannten Winkelgröße von 114,42° ein noch kleinerer Durchschnittswinkel von 112,66°. Das Vertrauensintervall über den Zusammenhang Intersegmentalwinkel und Kopfschmerzlokalisation beträgt 99 %. Bei allen anderen Varianzanalysen über die Intersegmentalwinkel konnten keine Zusammenhänge festgestellt werden. Selbst wenn Intervertebral-Arthrosen in den entsprechenden Segmenten auch in starker Ausprägung vorlagen, weicht der entsprechende Intersegmentalwinkel nicht vom durchschnittlichen Intersegmentalwinkel ab.

Ausgehend von der Aufgabenstellung bei der Ermittlung der Intersegmentalwinkel müssen wir feststellen, daß zumindest signifikante Abhängigkeiten zwischen den im Röntgenbild gemessenen Intersegmentalwinkeln, vorbehaltlich der geschilderten Ausnahme, nicht zu eruieren waren.

3. Meßverfahren zur Bestimmung der Lordose an der Halswirbelsäule

3.1. Erläuterung der Methode

Nachdem unter Punkt II. A. 3. auf die Nachteile der in der Literatur geschilderten Verfahren zur Bestimmung des Lordosegrades der Halswirbelsäule hingewiesen wurde, galt es eine Methode zu entwickeln, der diese Nachteile nicht anhaften und die den folgenden Anforderungskatalog erfüllt:

1) Einfachheit der Meßmethode
2) Eindeutige Determinierung der Meßpunkte
3) Berücksichtigung der Größenunterschiede der HWS, um eine Vergleichbarkeit der Lordosegrade unterschiedlicher Individuen zu erreichen
4) Aussagefähigkeit über die Krümmung in den einzelnen Segmenten, HWS-Abschnitten und der Gesamtlordose
5) Einbeziehung der Kopfneigung in die Meßmethode
6) Ausdruck der Lordose in Winkelgraden und Möglichkeit der gegenseitigen Verrechnung und statistischen Auswertung
7) Jederzeitige Reproduzierbarkeit des Meßverfahrens.

Die im folgenden zu beschreibende Meßmethode erfüllt die oben genannten Vorbedingungen.

Die nachstehende Umzeichnung eines Röntgenseitbildes verdeutlicht schematisch das umseitig erklärte Meßverfahren. Auf die mit Buchstaben bezeichneten Meßpunkte wird im Text näher eingegangen.

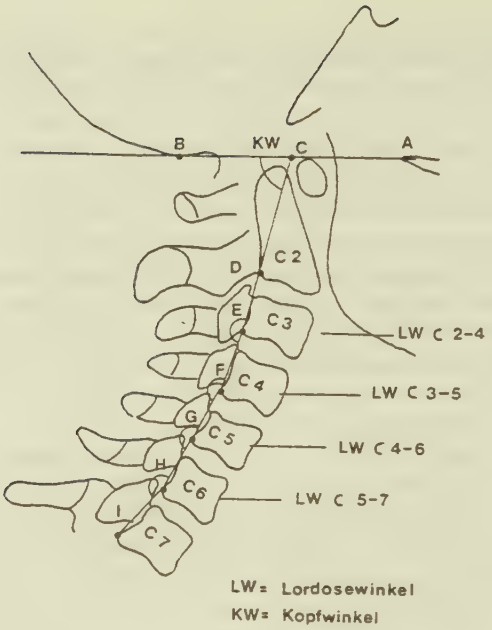


Abbildung 17: Schematische Darstellung der Meßpunkte und Bezugslinien zur Bestimmung der Lordosegrade an der Halswirbelsäule

Der Vermessung des Lordosegrades liegt das Röntgenseitbild zugrunde. An die Röntgenaufnahme sind qualitative Anforderungen insofern zu stellen, als das Palatum durum, der caudalste Punkt des Occiput und die Halswirbel einschließlich C 7 mit ihren vor allem dorsalen Begrenzungen deutlich abgebildet sein müssen.

Zunächst wird die Palato-Occipital-Linie (Mc Gregor Linie) eingezeichnet. Sie ergibt sich aus der Verbin-

dung des dorsalen Endes des Palatum durum (Punkt A in der Abbildung 17) mit dem caudalsten Punkt des Occiput (Punkt B Abbildung 17) (FOCHEM und KLUMAIR 1976). Danach werden die dorsalsten im Röntgenbild noch erkennbaren Begrenzungspunkte der Wirbelkörperhinterkanten im Bereich der Bodenplatten markiert. Dies sind die Punkte D bis I in der Abbildung 17. Nunmehr sind alle Punkte, die zur Vermessung der Halswirbelsäulenlordosegrade benötigt werden, festgelegt. Die Messung der einzelnen Winkel erfolgt unter Zuhilfenahme einer speziell entwickelten Winkelmeßscheibe mit rotierendem Kreisläufer.

Bei der Meßscheibe handelt es sich um einen transparenten Vollkreis mit 360^{C}-Randskalierung und einem Durchmesser von 15 cm. Als Koordinaten sind eine 0 - 180^{O} und 90 - 360^{O}-Achse markiert. Über dem Scheibenzentrum ist ein Kreisläufer mit Suchlinie rotierbar gelagert (siehe Abbildung 18). Durch Einzeichnen dreier Punkte auf einer zu vermessenden Fläche kann jeder Winkel einfach und schnell - auch bei geringem Abstand der Meßpunkte voneinander - durch Anlegen der Meßscheibe abgelesen werden.

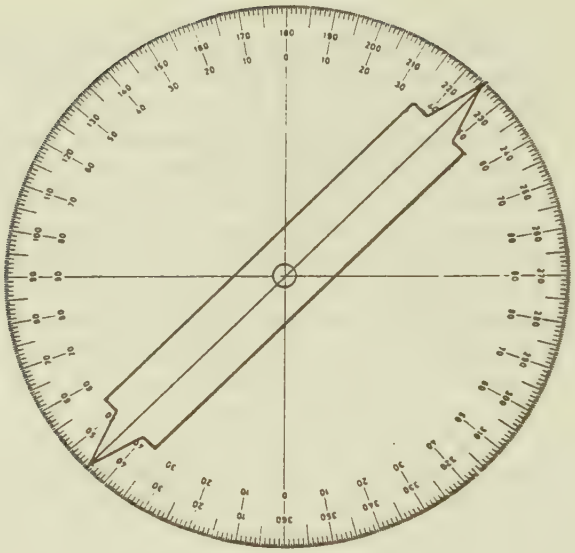


Abbildung 18: Winkelmeßscheibe

Zur Messung des Kopfneigungswinkels wird die Meßscheibe mit ihrer Nullachse den Punkten D und E (Abbildung 17) so angelegt, daß der Zentrierpunkt die Mc Gregor Linie (A - B) schneidet. Dadurch wird der Punkt C bestimmt. Durch Rotieren des Kreisläufers auf die Linie A - B kann der Winkel $\measuredangle$ sofort am Meßscheibenrand abgelesen und in den Erhebungsbogen übertragen werden. Der Lordosewinkel C 2 - C 4 ergibt sich durch Anlegen der Nullachse der Meßscheibe an die Punkte D und E (Abbildung 17), so daß der Zentrierpunkt sich mit dem Punkt E deckt. Durch Rotieren des Kreisläufers auf den Punkt F kann am Meßscheibenrand der Lordosewinkel LW C 2 - C 4 direkt abgegriffen werden.

Die Ermittlung der Lordosewinkel C 3 - C 5 etc. erfolgt in analoger Art und Weise.

Durch die Auswahl dieser wenigen, die Lordose exakt bestimmenden Punkte, sowie durch die Verwendung der neu entwickelten Meßscheibe ist die Vermessung und Lordosebestimmung einer Wirbelsäule im Röntgenseitbild bei einiger Übung in weniger als 2 Minuten durchführbar.

Ein weiterer Vorteil des beschriebenen Verfahrens liegt darin, daß durch die Verwendung des neu entwickelten Winkelmessers nurmehr Punkte und keine Linien eingezeichnet werden müssen, so daß die Übersichtlichkeit und Aussagefähigkeit des Röntgenbildes auch für anderweitige Begutachtungen erhalten bleibt.

Ferner sei darauf hingewiesen, daß durch Festlegung entsprechender Punkte an der Brust- bzw. Lendenwirbelsäule eine analoge Bestimmung der Brustkyphose respektive Lendenlordose, gegebenenfalls auch von Skoliosen, mit nur geringem Zeitaufwand möglich ist. Durch die Verwendung von Winkelgraden ist sichergestellt, daß die tatsächlichen Krümmungen und Ausbiegungen der Halswirbelsäule geometrisch wiedergegeben werden. So stellen negative Winkel Kyphosen, positive Winkel Lordosen und Null-Gradwinkel Streckstellungen dar - sinngemäß Gleiches gilt für Skoliosemessungen. Darüberhinaus ermöglichen die Winkelgrade eine Berechnung von Durchschnittswinkeln für beliebige Wirbelsäulenteilabschnitte, deren Verrechnung untereinander mathematisch definiert ist. Hieraus folgt, daß bei der Vermessung von Ganzwirbelsäulenaufnahmen eine gegenseitige Beeinflussung von Kyphosen und Lordosen rechnerisch ermittelbar ist.

3.2. Lordosegrade und Durchschnittswinkel

Zur Findung der durchschnittlichen Lordosegrade der HWS wurden bei 206 Röntgenseitaufnahmen über 1000 Winkel vermessen. Eine erste Übersicht über die Durchschnittswinkel der einzelnen Wirbelsäulensegmente sowie obere, untere und gesamte Halswirbelsäule vermittelt die Tabelle 43.

Es fällt auf, daß der obere Halswirbelsäulenabschnitt von C 2 - C 5 mit einem Durchschnittswinkel von 6,58° nahezu doppelt so stark wie der untere Halswirbelsäulenabschnitt von C 4 - C 7 mit 3,72° zur Gesamtlordose der Halswirbelsäule von C 2 - C 7 mit 5,15° beiträgt. Setzt man die Gesamtlordose = 1, so verhalten sich

LW C2-C7 : LW C2-C5 : LW C4-C7 = 1 : 1,28 : 0,72

Diese Verhältnisbildung erlaubt den Vergleich von Winkeln unterschiedlicher Halswirbelsäulenabschnitte untereinander.

Betrachtet man die Entwicklung der Lordosewinkel im oberen Anteil der Tabelle, so nimmt der Winkel von C 2 - C 4 (6,432°) im Abschnitt C 3 - C 5 auf 6,728° zu und erreicht im Abschnitt C 4 - C 6 ein Minimum von 2,354°. Im Abschnitt C 5 - C 7 steigt der Winkel wieder auf 5,078° an. Daraus wird deutlich, daß die einzelnen Lordosewinkel in recht unterschiedlichem Maß zur Bildung der Gesamtlordose beitragen. Ein Vergleich der einzelnen Winkel untereinander ist somit nur über eine Verhältnisbildung möglich.

Lordose-winkel (LW)	$\bar{x}$	Standard-Abweichung	Modus	Minimum	Maximum	Range
LW C 2 - 4	6,432	5,408	5,0	- 9,0	22,0	31,0
LW C 3 - 5	6,728	5,019	9,0	- 8,0	20,0	28,0
LW C 4 - 6	2,354	6,689	3,0	- 14,0	19,0	33,0
LW C 5 - 7	5,078	6,437	4,0	- 15,0	24,0	39,0
LW Durchschnitt						
LW C 2 - 5	6,580	4,173	7,5	- 3,0	18,0	21,0
LW C 4 - 7	3,716	5,013	4,5	- 8,5	17,0	25,5
LW C 2 - 7	5,148	3,189	4,75	- 5,0	13,0	18,0

Tabelle 43: Lordosegrade mit statistischer Aufbereitung (n = 206)
(alle Angaben in Winkelgrad, Basis 360°)

Die gefundenen Lordosegrade über die gesamtvermessene Halswirbelsäule von C 2 - C 7 wurden in Anlehnung an MARKUSKE (1971) sowie DECKING und TER STEEGE (1975) in einzelne Haltungstypen aufgeschlüsselt. Da in unserer Untersuchung von 206 Röntgenaufnahmen die Halswirbelsäulenkrümmung in Winkelgraden vermessen und angegeben werden, haben wir, um der Haltungstypeneinteilung der Literatur folgen zu können, die bisherigen Streckenmaße durch Winkelgradeinteilungen ersetzt. Für unsere Untersuchung ergibt sich danach folgendes Bild:

Gruppe	Winkelgrad von - bis	Haltungstyp	Anzahl n	%
1	- 5 bis - 1,5	Kyphose	3	1,5
2	- 1,49 bis + 1,5	Streck-stellung	26	12,6
3	+ 1,51 bis + 4	Sublordose	46	22,3
4	+ 4,1 bis + 9	Lordose	113	54,9
5	+ 9,1 bis + 13	Hyperlordose	18	8,7
			206	100

Tabelle 44: Einteilung der Lordosegrade in Haltungstypen (n = 206)

Die Gruppe 1 - Kyphose ist mit 3 Probanden (1,5) % und die Gruppe 5 - Hyperlordose mit 18 Probanden (8,7 %) entsprechend ihrer Stellung als Randgruppen recht schwach besetzt. Demgegenüber fielen 77,2 % der Untersuchten in die Gruppen 3 und 4 (Sublordose und Lordose) und entsprachen

damit einer „regelrechten Halswirbelsäulenhaltung".

Unter der Prämisse, daß die Palato-Occipital-Linie (Mc Gregor Linie) eine Parallele zur Röntgenbildunterkante und damit zum Boden bildet, wird der gemessene Lordosegrad unbeeinflußt sein von der Kopfhaltung und damit vom gemessenen Kopfwinkel, so daß die Vergleichbarkeit der gemessenen Lordosegrade aufgrund der einheitlichen Kopfhaltung gewährleistet ist. Es leuchtet ein, daß mit zunehmender Lordose bei der definierten gleichen Kopfhaltung der Kopfwinkel sich vergrößern muß. Dies wird bestätigt durch eine Varianzanalyse über den Kopfwinkel und die Lordosewinkelgruppen (Haltungstypen).

Gruppe	Haltungstyp	Kopfwinkel α Durchschnitt	Kopfwinkel α Durchschnitt
1	Kyphose	64,3333	
2	Streckstellung	64,7692	Gruppe 1 - 5
3	Sublordose	67,0435	69,8738
4	Lordose	71,2743	
5	Hyperlordose	76,6111	

Tabelle 45: Darstellung der Abhängigkeit des Kopfwinkels α vom Lordosegrad der HWS mittels Varianzanalyse (n = 206)

Die hier dokumentierte Beeinflussung des Kopfwinkels durch den Lordosegrad ist mit p = 0,00 hochsignifikant (siehe Anhang B, Tab. 33, Seite 33).

3.3. Beziehungen der durchschnittlichen Lordosegrade zu den Variablen Alter, Geschlecht und Diagnose

Um eventuelle Beziehungen zwischen Alter und Lordosegrad zu eruieren, wurden verschiedene statistische Analysen durchgeführt. Bei einer Varianzanalyse, in der zu den Winkelgruppen und damit Haltungstypen der Halswirbelsäule der Altersdurchschnitt ermittelt wurde, zeigt sich, allerdings nicht signifikant, daß der Altersdurchschnitt der Probanden, bei denen eine Streckstellung imponiert, um 5 Jahre höher liegt als bei Patienten mit einer Normalhaltung der Halswirbelsäule. Die genauen Werte sind der nachstehenden Tabelle 46 zu entnehmen.

Haltungstyp	Durchschnittsalter	Anzahl n
Kyphose	35,7	3
Streckstellung	48,6	26
Sublordose	43,3	46
Lordose	44,0	113
Hyperlordose	42,5	18

Tabelle 46: Darstellung der Abhängigkeit des HWS-Haltungstyps vom Alter
Durchschnittsalter der Stichprobe = 44,2 Jahre (n = 206)

Zur Absicherung dieses nicht signifikanten Trends wurde umgekehrt zu den gebildeten Altersgruppen der Lordose-

winkeldurchschnitt ermittelt. Wie aus der nachfolgenden Tabelle 47 ersichtlich ist, ergibt sich eine Bestätigung des vorgenannten Trends. Während der Gesamtlordosewinkel bis zum 50. Lebensjahr noch über 5° liegt, finden sich in der Altersgruppe 5 und 6 Winkeldurchschnitte von etwa $4,5^{\circ}$. Der Lordosewinkeldurchschnitt für die Altersgruppe 7 von $5,4^{\circ}$ ist wegen der geringen Besetzung dieser Gruppe zu vernachlässigen.

Altersgruppe	LW Durchschnitt	Anzahl n
2 (21 - 30 Jahre)	5,36	19
3 (31 - 40 Jahre)	5,49	69
4 (41 - 50 Jahre)	5,20	65
5 (51 - 60 Jahre)	4,52	27
6 (61 - 70 Jahre)	4,43	21
7 (71 - 80 Jahre)	5,4	5
	5,15	206

Tabelle 47: Varianzanalyse der Altersgruppen über den Lordosewinkel (n = 206)

Eine weitere Aufklärung bringt die Unterteilung der Gesamtlordose in einen oberen HWS-Anteil von C 2 - C 5 und einen unteren Anteil von C 4 - C 7. Wie Tabelle 48 zeigt, ist mit zunehmendem Alter im oberen bzw. unteren Halswirbelsäulenanteil ein absolut gegenläufiges Krümmungsverhalten feststellbar.

Altersgruppe	Anzahl n	LW Durchschnitt C 2 - 5	LW Durchschnitt C 4 - 7
2 (21-30 Jahre)	19	5,66°	5,05°
3 (31-40 Jahre)	69	6,09°	4,90°
4 (41-50 Jahre)	65	6,83°	3,56°
5 (51-60 Jahre)	27	6,57°	2,46°
6 (61-70 Jahre)	21	7,79°	1,07°
7 (71-80 Jahre)	5	8,60°	2,2 °
	206	6,58°	3,72°

Signifikanz p = 0,0195

Tabelle 48: Gegenüberstellung der durchschnittlichen Lordosewinkel in Abhängigkeit vom Alter (n = 206)

Während im oberen Halswirbelsäulenanteil der Lordosegrad mit zunehmendem Alter kontinuierlich größer wird, - Altersgruppe 2: 5,6579°, Altersgruppe 7: 8,60° - entwickelt sich in der unteren Halswirbelsäule mit zunehmendem Alter die lordotische Ausbiegung rückläufig zur Streckstellung tendierend - Altersgruppe 2 - 5,0526°, Altersgruppe 6 - 1,0714°. Diese Aussagen sind mit p = 0,0195 hochsignifikant. Die Ursache für dieses so unterschiedliche Krümmungsverhalten in der oberen bzw. unteren Halswirbelsäule liegt, wie später noch zu zeigen sein wird bzw. zum Teil schon in Punkt II. C. 1. nachgewiesen wurde, in den degenerativen Veränderungen, die mit zunehmendem Alter ihre stärkste Ausprägung vor allem in der unteren Halswirbelsäule aufweisen. Insgesamt kann

festgestellt werden, daß durch die kompensatorische Hyperlordosierung im oberen Halswirbelsäulenanteil die mit zunehmendem Alter sich in der unteren Halswirbelsäule bildende Streckstellung in der Regel kompensiert wird. Daraus erklären sich auch die nicht signifikanten Ergebnisse bei der Varianzanalyse der Gesamtlordose über das Alter.

Eine Mehrfeldertafel verdeutlicht den Zusammenhang zwischen Geschlecht und Haltungstypen.

CROSSTABULATION OF V02 GESCHLECHT BY W5 LW DURCHSCHNITT

V02	W5 Lordose-Winkel-Gruppen	1.000000	2.000000	3.000000	4.000000	5.000000	ROW TOTAL
1. MÄNNLICH	COUNT	0	9	22	56	4	91
	ROW PCT	0.0	9.9	24.2	61.5	4.4	44.2
	COL PCT	0.0	34.6	47.8	49.6	22.2	
	TOT PCT	0.0	4.4	10.7	27.2	1.9	
2. WEIBLICH	COUNT	3	17	24	57	14	115
	ROW PCT	2.6	14.8	20.9	49.6	12.2	55.8
	COL PCT	100.0	65.4	52.2	50.4	77.8	
	TOT PCT	1.5	8.3	11.7	27.7	6.8	
COLUMN TOTAL		3 1.5	26 12.6	46 22.3	113 54.9	18 8.7	206 100.0

CHI SQUARE = 8.43122 WITH 4 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0770

Tabelle 49: Darstellung der HWS-Haltungstypen in Abhängigkeit vom Geschlecht (n = 206)

Es zeigt sich deutlich, daß sowohl bei den Kyphosen, Streckstellungen als auch Hyperlordosen als Fehlhaltungstypen der Halswirbelsäule das weibliche Geschlecht stark überrepräsentiert ist (Signifikanz p = 0,077). Dies wird auch untermauert durch eine konsequenterweise durchgeführte Unterteilung in obere und untere Halswirbelsäule und Betrachtung dieser Abschnitte in der

Abhängigkeit vom Geschlecht. Aus Tabelle 50 geht hervor, daß hochsignifikante Geschlechtsunterschiede auch bei der Betrachtung der oberen und unteren Halswirbelsäule bestehen.

Geschlecht	Anzahl n	LW Durchschnitt C 2 - 5	LW Durchschnitt C 4 - 7
Männlich	91	5,9°	4,46°
Weiblich	115	7,12°	3,12°
	206	6,58°	3,72°
Signifikanz p =		0,0375	0,0574

Tabelle 50: Gegenüberstellung der Lordosewinkel in Abhängigkeit vom Geschlecht (n = 206)

Diagnoseabhängige Veränderungen der Lordosewinkel für die gesamte, obere oder untere Halswirbelsäule konnten nicht eruiert werden. Lediglich beim PTCS zeigte sich erwartungsgemäß eine verstärkte Streckhaltung im oberen Halswirbelsäulenanteil.

3.4. Darstellung der Lordosegrade im Hinblick auf degenerative Veränderungen an der Halswirbelsäule

Die Abhängigkeiten zwischen Lordosewinkeldurchschnitten und Osteochondrosen wurden für die Gesamtwirbelsäulenlordose, für den Lordosegrad des oberen HWS-Abschnittes und den Lordosegrad des unteren Halswirbel-

säulenabschnittes getrennt durchgeführt.

Betrachtet man die nachfolgende Tabelle 51, so wird auch hier der dominante Einfluß von Veränderungen vor allem in der unteren Halswirbelsäule auf den Lordosegrad deutlich. Der Gesamtlordosewinkel bei den Patienten ohne osteochondrotische Veränderungen ist mit 6,0° um 1,3° größer als bei Patienten mit osteochondrotischen Veränderungen. Stellt man den osteochondrotischen Veränderungen den Lordosewinkeldurchschnitt im oberen Halswirbelsäulenbereich gegenüber, so schrumpft diese Differenz auf 0,2°. Dies ist einzusehen, da im oberen Halswirbelsäulenbereich osteochondrotische Veränderungen sehr selten sind (vergl. Punkt II. B. 1. 4.). Außerordentlich deutliche Unterschiede im Lordosegrad ergeben sich bei der Betrachtung der unteren Halswirbelsäule. Ohne osteochondrotische Veränderungen beträgt der Lordosedurchschnittswinkel der unteren HWS 5,2°, mit osteochondrotischen Veränderungen fällt dieser Wert auf 3°. Auf die hohe Signifikanz dieser Aussagen wird hingewiesen.

Osteochondrose	Anzahl n	LW Durchschnitt C 2 - 7	LW Durchschnitt C 2 - 5	LW Durchschnitt C 4 - 7
Nein	67	6,00°	6,80°	5,21°
Ja	139	4,74°	6,47°	3,00°
Signifikanz p =		0,0072	0,6032	0,0028

Tabelle 51: Einfluß osteochondrotischer Veränderungen auf den durchschnittlichen Lordosegrad (n = 206)

Zur Absicherung und Verdeutlichung der oben getätigten Aussagen wurden verschiedene Varianzanalysen durchgeführt. Dabei wurde Wert darauf gelegt, den Einfluß von osteochondrotischen Veränderungen in Abhängigkeit von ihrer Lokalisation und dem Schweregrad auf den Lordosegrad zu bestimmen. Durch die geringe Besetzung und die Vielzahl der Gruppierungen waren signifikante Ergebnisse nicht immer zu erzielen. Allerdings macht Tabelle 52 sehr deutlich, daß sich der Lordosegrad mit zunehmender Stärke der osteochondrotischen Veränderungen abschwächt. Diese Tatsache ergibt sich sowohl bei LW Durchschnitt C 2 - 7 als auch bei LW Durchschnitt C 4 - 7 in den Segmenten C 5 - 6, C 6 - 7 und C 7 - Th 1. Im Sinne einer Kompensation nimmt der Lordosewinkel C 2 - 5 zu, wenn die osteochondrotischen Veränderungen in den unteren Segmenten stärker werden.

Zusammenfassend ergibt sich, daß Osteochondrosen in Abhängigkeit von der Stärke ihrer Ausprägung die Gesamtlordose der Halswirbelsäule wegen des kompensatorischen Effektes nur in geringerem Umfang beeinträchtigen. Osteochondrosen verursachen im Abschnitt ihrer Lokalisation grundsätzlich eine Tendenz zur Streckstellung, die mit der Stärke der osteochondrotischen Veränderung einhergeht. Gleichzeitig nimmt im nicht osteochondrotisch veränderten Abschnitt der Lordosegrad kompensatorisch zu.

Osteochondrose		Anzahl n	LW Durchschnitt C 2 - 7	LW Durchschnitt C 2 - 5	LW Durchschnitt C 4 - 7
			(alle Angaben in Winkelgraden)		
C 2 - 3	Schwach	11	5,45	5,78	6,05
	Mittel	5	5,50	6,10	4,3
	Stark				
C 3 - 4	Schwach	8	4,03	5,19	2,88
	Mittel	4	5,38	5,13	5,63
	Stark	2	5,38	0,0	10,75
C 4 - 5	Schwach	18	5,14	6,44	3,83
	Mittel	12	3,54	5,0	2,08
	Stark	1	4,00	- 3,0	11,00
C 5 - 6	Schwach	57	4,77	6,41	3,13
	Mittel	33	4,22	6,78	1,65
	Stark	15	3,77	7,97	- 0,43
C 6 - 7	Schwach	25	5,12	7,56	2,68
	Mittel	26	3,11	6,88	- 0,67
	Stark	14	3,86	7,79	- 0,07
C 7 - Th 1	Schwach	31	4,51	6,71	2,31
	Mittel	12	3,06	6,54	- 0,42
	Stark	2	0,12	3,50	- 3,25

Tabelle 52: Darstellung der durchschnittlichen Lordosegrade in Abhängigkeit vom Schweregrad der osteochondrotischen Veränderungen (n = 206)

D. DISKUSSION

Bei der Vielzahl der in den Punkten II. B. und II. C. dargestellten Ergebnisse liegt es auf der Hand, daß die nachfolgende Diskussion sich auf die wesentlichsten Essenzen des Ergebnisteils beschränken muß. Ein Teil der in der vorliegenden Arbeit dargestellten Resultate wurde in dieser Form in der Literatur bisher nicht veröffentlicht, so daß ein diskutierender Vergleich hier nicht möglich ist. Da es sich bei der untersuchten Population, wie unter II. A. 1. erläutert, um eine „Negativauswahl" handelt, ist eine Vergleichbarkeit nur mit Studien möglich, die ceteris paribus durchgeführt wurden. Dies ist mit geringen Einschränkungen bei allen Klinikuntersuchungen der Fall.

1. Klinischer Teil

Der Rücklauf war mit 42 % = 212 Probanden für eine schriftliche Befragung außerordentlich hoch. In der sozialwissenschaftlichen Literatur werden für schriftliche Befragungen im Durchschnitt als Rücklaufquote von verschiedenen Autoren zwischen 7 - 40 % angegeben (KÖNIG 1967, FRIEDRICHS 1973, NOELLE 1973, D. u. C. NACHMIAS 1976).

Die der klinischen Untersuchung zugrundeliegende Population von 212 am Cervical-Syndrom erkrankten Personen war beim erstmaligen Auftreten der Beschwerden zwischen acht und 80 Jahre alt. Betrachtet man die Aufteilung der Probanden nach Altersgruppen, so ergibt sich ein deutlicher Altersgipfel von 31 - 50

Jahren. 34,4 % der Patienten fallen in die Altersgruppe 31 - 40 Jahre, 25 % in die Altersgruppe 41 - 50 Jahre. Das Durchschnittsalter beim erstmaligen Auftreten eines Cervical-Syndroms beträgt nach unseren Ergebnissen 39,8 Jahre. Die gefundene Altersverteilung stimmt mit den Ergebnissen von KNEPEL (1977) überein, der 722 Patienten mit bandscheibenbedingten Erkrankungen untersuchte. Ebenso harmonieren unsere Ergebnisse mit der Untersuchung von HEIDE (1969), der insgesamt 2000 am Cervical-Syndrom erkrankte Patienten einer Untersuchung unterzog. Eine tendentielle Übereinstimmung ergibt sich zu den Feststellungen von REISCHAUER (1949), DESTUNIS und SCHMIDT (1954), KRÄMER (1978), RIPPLINGER (1978).

In der Geschlechtsverteilung ergibt sich ein Verhältnis von 54,7 % weiblicher Erkrankter zu 45,3 % männlicher Erkrankter. Hier stimmen wir überein mit KUSS (1956), KNEPEL (1977). Eine annähernde Übereinstimmung ergibt sich mit HESS (1956), AUFDERMAUR (1960), KRÄMER (1978). Betrachtet man die Ergebnisse von KUNERT (1975) und RIPPLINGER (1978) hinsichtlich der geschlechtlichen Aufteilung, so findet man, daß die Frauen im Verhältnis von etwa 2 : 1 überrepräsentiert sind. Allerdings muß angemerkt werden, daß für eine geschlechtliche Disposition der Erkrankungen im Sinne eines cervicalen Syndroms keine anatomischen Unterschiede oder Benachteiligungen der Frauen vorliegen. Eine mögliche Erklärung für den häufigeren Befall des weiblichen Geschlechts kann in der leichteren Ansprechbarkeit der Frauen auf Schmerzempfindungen infolge ihrer labileren Konstitution sowie der Anfälligkeit für psychische Alterationen gesehen werden (DESTUNIS und SCHMIDT 1954, GLAUBITZ und KOCH 1959, ROSKAMP 1962).

Im Gegensatz zu KUNERT (1975), der ein Durchschnittsalter bei Männern von 50 Jahren und bei Frauen von 40 Jahren angibt, liegt in unserer Studie das Prädilektionsalter für das männliche Geschlecht bei 41 und das weibliche Geschlecht bei 38 Jahren. In der Tendenz, daß Frauen frühzeitiger an Cervical-Syndromen erkranken, stimmen wir mit der Literatur überein.

Eine berufsbezogene Betrachtung schien uns im Hinblick auf die Vielzahl der angegebenen Berufe und die fragwürdige Interpretation der Körperhaltung während der Arbeit und dem Schweregrad der Tätigkeit, die sich hinter einem Berufsbegriff verbergen können, nicht sinnvoll. Die von uns durchgeführte Betrachtung nach Art der Körperhaltung bei der Arbeit, Art der Tätigkeit und Schweregrad der Tätigkeit scheint aufschlußreicher, da gerade diese Komponenten auf die degenerativen Veränderungen an der HWS Einfluß nehmen. Dieser Meinung ist auch JANZEN (1955), der als auslösende Ursachen für cervicale Vertebral-Syndrome bestimmte berufliche Belastungen in Betracht zieht. Ähnlich argumentieren DESTUNIS und SCHMIDT (1954). Sie prägten den Begriff der Beschäftigungsneuralgie. Während FENZ (1941) ein Cervical-Syndrom gehäuft bei Patienten mit sitzender Tätigkeit findet und KUSS (1956) mehr die schwere körperliche Arbeit als auslösenden Faktor sieht, finden OBER (1936), COCCHI (1950), EPP (1950) u. a. keinen wesentlichen Unterschied im Auftreten von Cervical-Syndromen bei der Gegenüberstellung von geistigen Arbeiten, leicht und schwer Arbeitenden, sowie zwischen solchen Patienten, die einer sitzenden Beschäftigung nachgehen. Dies bestäti-

gen auch die von uns gefundenen Ergebnisse. Als besonders krankheitsauslösende Körperhaltung fanden wir die Schreib-Lesehaltung, die mit nahezu 27 % als beschwerdeauslösend genannt wurde. Ähnliche Ergebnisse nennen GUTMANN und WOLFF (1959).

Über saisonal abhängig verstärktes Auftreten von Cervicalgien wird in der Literatur wenig berichtet. RIPPLINGER (1978) findet in den Übergangsmonaten April und September eine deutliche Zunahme der Erkrankungsfrequenz. Hierin stimmen wir mit unseren Untersuchungsergebnissen - Frühling und Herbst zeigen mit knapp 70 % eine verstärkte Erkrankungsfrequenz - überein. Somit ist eine Provokation durch Kälte nicht nachweisbar. Wir fanden in den Wintermonaten eine Erkrankungsfrequenz von nur 16,2 %. Dies spricht gegen eine Einordnung des Cervical-Syndroms in den rheumatischen Formenkreis.

Die von IDELBERGER (1978) als Leitsymptom eines CS angegebenen schlafstörenden nächtlichen Schmerzattacken wurden in unserer Population von den befragten Patienten nur von 38,2 % angegeben. Allerdings erhöht sich der Anteil dieser Patienten mit zunehmendem Durchschnittsalter.

Während in der Literatur beschwerdefreie Intervalle beim Cervical-Syndrom zwar angegeben, nicht aber präzisiert werden, konnten wir nachweisen, daß bei ca. 50 % das beschwerdefreie Intervall weniger als eine Woche beträgt, demgegenüber jedoch knapp 25 % ein halbes Jahr und länger beschwerdefrei bleiben. Interessant auch ist die hochsignifikante Verkürzung der schmerzfreien Intervalle mit zunehmendem Alter.

Betrachtet man das Auftreten von Kopfschmerzen in der untersuchten Population, so finden wir in Übereinstimmung mit RÜPPEL (1956/58) und JUNG und Mitarbeiter (1974 a), daß bei nahezu zwei Drittel der Befragten Kopfschmerzen neben anderen Beschwerden vorlagen. Isoliertes Auftreten von Kopfschmerzen mit weiteren Beschwerden im Sinne eines cervico-cephalen Syndroms wurde von nur einem Patienten angegeben. Hinsichtlich der geschlechtsmäßigen Verteilung zeigte sich, daß von Frauen mit 71,6 % gegenüber den Männern mit 51 % weitaus häufiger Kopfschmerzen genannt wurden. Hier stimmen wir überein mit KUNERT (1975). BLAUMEISER (1967) behauptet dagegen, ein geschlechtsunabhängiges Auftreten von Kopfschmerzen vorzufinden.

Untersucht man die Altersabhängigkeit der Kopfschmerzen, so fällt signifikant auf, daß mit zunehmendem Alter die Kopfschmerzen und der Schweregrad der Kopfschmerzen zurückgehen. Sind in der Altersgruppe 1 (bis 20 Jahre) noch 93 % von Kopfschmerzen geplagt, so ist dies in der Altersgruppe 7 (71 bis 80 Jahre) nur noch bei 25 % der Fall. Hier finden wir uns im Widerspruch zu GUTZEIT (1951), der Kopfschmerzen in allen Altersklassen gleichverteilt glaubt. Im Gegensatz zu PILAWKA (1963), der die Ursachen des cervicalen Kopfschmerzes einzig und allein in den besonderen anatomischen Gegebenheiten wie Spondylosen, Randwulstbildungen, Verdrängung des Ligamentum denticulatum in Richtung Wirbelkanal sowie durch Anlagerung an den Vertebralgelenken begründet, sind wir mit PIA und TÖNNIS (1953 a) und REMKY (1965) der Ansicht, daß zur Auslösung von Kopfschmerzen Halswirbelsäulenbelastungen verschiedener Art erforderlich sind. Durch abneh-

mende Wirbelsäulenbeweglichkeit mit zunehmendem Alter (wohltuende Teilversteifung der Halswirbelsäule) fehlt mit höherem Alter das auslösende Belastungsmoment und damit die funktionell bedingte Bedrängung des vertebralen Nervengefäßgeflechts. Im Gegensatz zu JUNG und Mitarbeiter (1974 a) sowie KRÄMER (1978), die Kopfschmerzen mehr seitenbetont fanden, überwiegen in unserer Population beidseitig auftretende Kopfschmerzen mit 64,7 %.

Hinsichtlich der anderen in Zusammenhang mit cervico-cephalen Beschwerden genannten Krankheitsbilder wie Schwindel, Augenflimmern, Ohrensausen, Schluckbeschwerden, Brechreiz und Hörstörungen, stimmen wir von der Tendenz her mit der Literatur überein (DECHER 1969, HEIDE 1969, KUNERT 1975, KRÄMER 1978, u. a.).

Mit 64,6 % recht hoch ist der Anteil derjenigen Patienten, die Herzbeschwerden angeben. HEIDE (1969) nennt lediglich einen Prozentsatz von 30 %.

Verspannungen in der Schulter-Nackenmuskulatur im Zusammenhang mit Beschwerden eines cervicalen Syndroms werden in der Literatur nur selten quantitativ präzisiert. HEIDE (1969) gibt hier Prozentwerte von unter 50 %, KUNERT (1975) dagegen 76 % an. In der vorliegenden Untersuchung wurden Verspannungen der Schulter-Nackenmuskulatur mit 92,5 % als häufigste Beschwerdeangabe gefunden. Dieser Prozentsatz deckt sich nahezu mit der Angabe von PIA und TÖNNIS (1953 b), die mit 91 % Muskelschmerzen im Schulter-Nackenbereich als häufigste Beschwerdequalität angeben. Darüberhinaus konnten wir in unserer Untersuchung

nachweisen, daß mit zunehmendem Alter Beschwerden im Schulter-Nackenbereich zunehmen, um in Arm-Handschmerzen überzugehen. Überraschend hoch mit 68,9 % ist der Anteil unserer Population die Arm-Handschmerzen angeben. Dagegen nennen KNEPEL (1977) lediglich 40 %, KUNERT (1975) nur 24 % sowie BARTSCH und Mitarbeiter (1955) sogar nur 15 %. Im Einklang finden wir uns mit RIPPLINGER (1978), die in einer Untersuchung 70 % Arm-Handschmerzen fand. Im Gegensatz zu den mehr isoliert auftretenden Beschwerden wie Kopfschmerzen, Schulter-Nackenschmerzen, Ohrensausen, Schwindel und dergleichen, die bei jüngeren Patienten verstärkt auftreten, kehrt sich bei Betrachtung der Arm-Handschmerzen dieser Trend ins Gegenteil. Hier konnten wir hochsignifikant nachweisen, daß mit zunehmendem Alter auch eine Häufigkeitszunahme der Arm-Handschmerzen einhergeht.

Quantifizierte Aussagen über die Verteilung der Cervical-Syndrome wurden bislang in dem von uns vorgenommenen Detaillierungsgrad in der Literatur nicht dargestellt. Allerdings findet man Unterteilungen beim cervico-brachialen Syndrom hinsichtlich der betroffenen Segmente. Hier stimmen wir mit der Literatur weitgehend überein. Ebenso wie REISCHAUER (1951), KNEPEL (1977), KRÄMER (1978), RIPPLINGER (1978) fanden wir, daß das Segment C 5/6 mit 32,2 % am häufigsten betroffen ist.

Während in der Literatur bisher ausschließlich Therapievorschläge bei bestimmten Diagnosestellungen vorgenommen wurden, konnte in unserer Untersuchung zusätzlich die Bewertung der einzelnen Therapieformen

durch die Patienten sowie die Häufigkeit der Anwendung festgestellt werden. Grundsätzliche Übereinstimmung mit der Literatur ergibt sich in der Feststellung, daß es nicht e i n e bestimmte Therapie der Wahl geben kann, sondern - syndromabhängig - bestimmte Therapieformen bei den einzelnen Individuen durchaus unterschiedlich anschlagen, gleichzeitig oder hintereinander angewandt, ein optimales Ergebnis bringen (BÖRKLE DE LA CAMP und BETZEL 1960, KUNERT 1975, KRÄMER 1978). Am häufigsten zur Anwendung kamen Massagen mit 87,7 % und Wärmeapplikation mit 78,3 %, die von den Betroffenen auch durchweg gut beurteilt wurden.

Anscheinend wird die Wirkung von Stellatum-Blockaden in der Literatur zu gut beurteilt. Während RIPPLINGER (1978) bei allerdings nur 42 Patienten eine völlige Beschwerdefreiheit in 66,6 % der Fälle ermittelte, waren bei den von uns befragten Probanden nur 35,5 % einige Monate oder länger beschwerdefrei. Ebenfalls im Gegensatz zur vorliegenden Literatur, die die Verordnung von Medikamenten unabhängig von der gestellten Diagnose sieht, konnten wir feststellen, daß beim CCS-CBS die verordneten Medikamente von den Patienten am häufigsten eingenommen werden. Ein erhöhter Anteil findet sich auch beim CCS-LCS.

Der von uns gefundene Prozentsatz von operierten Patienten am cervicalen Syndrom von 4 % stimmt mit den Angaben der Literatur auch hinsichtlich der Erfolgsquote überein (KUHLENDAHL 1956).

2. Röntgenologischer Teil

2.1. Degenerative Veränderungen

Bei der Diagnostik eines cervicalen Syndroms wird allzugerne eine Überbewertung der angefertigten oder mitgebrachten Röntgenaufnahmen mit den darauf erkennbaren degenerativen Veränderungen vorgenommen (COCCHI 1950, SÄKER 1952, TEPE 1956, AUFDERMAUR 1960, KÖHLER und ZIMMER 1967).

Das Vorkommen von ausgeprägten klinischen Beschwerden bei nicht vorhandenen oder nur geringen röntgenologischen Befunden an der Halswirbelsäule sowie umgekehrt lassen einen gesicherten kausalen Zusammenhang von degenerativen Veränderungen und Beschwerden nicht zu (SÄKER 1952, PIA und TÖNNIS 1953 a, BARTSCH und Mitarbeiter 1955, JAEGER 1959, LOGUE 1959, KUNERT 1961). FUDALLA (1952), PETTE (1953), PIA und TÖNNIS (1953 a), ZÖLCH (1954), JANZEN (1956) sowie GLAUBITZ und KOCH (1959) sind der Auffassung, daß neben den anatomisch-röntgenologischen Veränderungen die klinischen Erscheinungen vornehmlich durch chemisch-klimatische, entzündliche, hormonale als auch allergische Einflüsse in Gang gesetzt werden können. Ein verstärktes Auftreten von Cervicalgien bei erhöhter vegetativer Erregbarkeit nennen BENTE und SCHMIDT (1952), DESTUNIS und SCHMIDT (1954), NEUWIRTH (1954), SKILANDAT (1955) sowie REISCHAUER (1959). Dennoch ist die Aussagefähigkeit des Röntgenbildes zur Absicherung der durch das klinische Bild gefundenen Diagnose nicht unterzubewerten (KUNERT 1975).

Bei der von uns untersuchten Stichprobe von 206 Patienten wurden osteochondrotische Veränderungen bei 67,5 % der ausgewerteten Fälle gefunden. Hierbei handelt es sich, wie bekannt, ausschließlich um am Cervical-Syndrom erkrankte Probanden. HEIDE (1969) fand in 65 % erkrankter Patienten degenerative, osteochondrotische Veränderungen. Nahezu Übereinstimmung mit unseren Ergebnissen findet sich bei BARTSCH und Mitarbeiter (1955), die 67 % Osteochondrosen fanden.

Untersuchungen bei Patienten ohne klinische Symptome im Sinne eines cervico-cephalen Syndroms ergaben bei GATZWEILER (1955) in 67 % osteochondrotische Veränderungen (Untersuchungsgruppe 3500 Personen) und bei TEPE (1956) 63,5 %. Hieraus folgt, daß hinsichtlich der osteochondrotischen Veränderungen zwischen Gesunden und Kranken anscheinend keine Unterschiede bestehen. Der von uns bei der Aufteilung osteochondrotischer Veränderungen nach Altersklassen ermittelte Trend, wonach osteochondrotische Veränderungen mit zunehmendem Alter sowohl an Stärke als auch an Häufigkeit zunehmen, deckt sich ebenfalls mit den in der Literatur beschriebenen Ergebnissen. Nahezu Übereinstimmung ergibt sich mit den Darstellungen von EPP (1950). GATZWEILER (1955) und SINGELMANN (1972), obwohl diese Autoren Röntgenbilder von Patienten ohne Beschwerdeangaben begutachteten. Vom Trend her zwar gleiche, doch insgesamt geringere Prozentangaben, finden sich bei REISCHAUER (1949), COCCHI (1950) sowie KUHLENDAHL und KUNERT (1954).

Am häufigsten betroffen von osteochondrotischen Veränderungen ist in unserer Untersuchung das Seg-

ment C 5/6 mit 51 %, gefolgt von Segment C 6/7 mit 31,5 %. Gleiche Ergebnisse bezüglich des häufigsten Befalls finden sich bei REISCHAUER (1949), SÄKER (1952), KUHLENDAHL und KUNERT (1954), SÜSSE (1955/56), LICK und Mitarbeiter (1965), SINGELMANN (1972). Aus den anatomischen Studien von ECKLIN (1960) und TÖNDURY (1974) weiß man, daß die beiden unteren Halswirbelscheiben wegen ihrer ganz anderen Belastung Zermürbungsprozessen viel eher unterlegen sind als höher gelegene. Hinzu kommt, daß die größte Beweglichkeit der Halswirbelsäule ebenfalls in den Segmenten C 5/6 bzw. C 6/7 liegt, wie BAKKE (1931) und DE SÈZE und Mitarbeiter (1951) gefunden haben.

Nach RÜBE und SCHULTE (1974) ist die Spondylose die häufigste der degenerativen Wirbelsäulenerkrankungen. Dies deckt sich auch mit dem von uns gefundenen Ergebnis, nachdem nahezu 78 % der Halswirbelsäulen spondylotische Veränderungen aufweisen. Wie auch andere Autoren konnten wir feststellen, daß mit fortschreitendem Alter eine kontinuierliche Häufigkeitszunahme und Verstärkung der Spondylosis cervicalis zu beobachten ist. Zwar kommen bei den verschiedenen Autoren hinsichtlich der prozentualen Angaben Abweichungen vor, grundsätzliche Unterschiede bestehen jedoch nicht (COCCHI 1950, SÜSSE 1955/56, SCHÖN 1956). Geschlechtsabhängige Unterschiede konnten in unserer Untersuchung nicht gefunden werden. Hier stimmen wir mit den Ergebnissen von AUFDERMAUR (1960) überein, der mazerierte Halswirbelsäulen untersuchte. Ähnlich den Ergebnissen bei den Osteochondrosen finden sich spondylotische Veränderungen am häufigsten in den Segmenten C 5 und

6. Bei unserer Untersuchung wurde nach der Lokalisation spondylotischer Randzacken im Segment weiter unterteilt (ventro-cranial, ventro-caudal, dorso-cranial und dorso-caudal). Vergleichbare Untersuchungen liegen hier nur von AUFDERMAUR (1960) vor. Im Gegensatz zu uns findet allerdings AUFDERMAUR ein besonders starkes Vorkommen der Spondylosis dorsalis.

Uncovertebral-Arthrosen wurden mit 67,3 % in unserer Population in ähnlichem Ausmaße gefunden wie die bereits diskutierten Osteochondrosen. Diese Spondylosis uncovertebralis ist nach KUHLENDAHL und KUNERT (1954) ein nur der Halswirbelsäule eigener degenerativer Prozeß. Diese Autoren fanden bei insgesamt 1000 ausgewerteten Röntgenaufnahmen eines internistischen Krankengutes in 51 % der Fälle uncovertebrale Veränderungen. AUFDERMAUR (1960) fand in seiner Untersuchung, daß die ausgeprägte Spondylosis uncovertebralis erst mit dem sechsten Lebensjahrzehnt verstärkt in Erscheinung tritt. Dies konnten wir in unserer Untersuchung bestätigen, in der ab dem 61. Lebensjahr keine Halswirbelsäule mehr ohne uncovertebrale Veränderung gefunden wurde. Ebenfalls Übereinstimmung mit der Literatur herrscht in der Feststellung, daß die häufigsten uncovertebralen Veränderungen im Segment C 5/6 vorliegen.

Gegenüber GROH (1968), der Arthrosen der kleinen Wirbelgelenke in 70 - 90 % der Fälle feststellt, fanden wir bei unserer Untersuchung, nahezu in Übereinstimmung mit AUFDERMAUR (1960), Intervertebral-Arthrosen in 59,7 % der untersuchten Fälle. Während

in unserer Untersuchung die Segmente C 4/5 und C 5/6 am häufigsten betroffen waren, fand AUFDERMAUR, allerdings bei der Untersuchung mazerierter Halswirbelsäulenpräparate, die häufigsten Intervertebral-arthrosen bei C 3/4 und C 4/5. Auch hinsichtlich der gefundenen altersabhängigen Zunahme intervertebraler Veränderungen konnten die Ergebnisse der Literatur bestätigt werden.

Einengungen der Foramina intervertebralia, die nach ALBERT (1963) und KUNERT (1975) durchaus auch für cervico-cephale Beschwerden verantwortlich gemacht werden können, wurden in unserer Untersuchung bei 74,8 % der Stichprobe beobachtet. BARTSCH und Mitarbeiter (1955) kommen in ihrer Untersuchung mit 74 % zum nahezu gleichen Ergebnis. Auch hier sind die Segmente C 5/6 bzw. C 6/7 am stärksten befallen, da Einengungen der Foramina intervertebralia Folgezustände der bereits aufgeführten degenerativen Halswirbelsäulenveränderungen sind. Insofern gelten unsere Ausführungen hinsichtlich der Altersabhängigkeit von Häufigkeit und Stärke der Forameneinengungen gleichermaßen. Während DESTUNIS und SCHMIDT (1954) und EXNER (1954 a) geschlechtliche Unterschiede im Auftreten degenerativer Veränderungen an der Halswirbelsäule beschreiben, konnten wir in unserer Untersuchung zusammen mit GATZWEILER (1955), TEPE (1956), AUFDERMAUR (1960) derartige Unterschiede statistisch abgesichert nicht nachweisen.

In der Literatur sind bisher Untersuchungen über den Zusammenhang von röntgenologisch nachweisbaren

degenerativen Halswirbelsäulenveränderungen und den unterschiedlichen Beschwerden im Sinne unterschiedlicher Cervical-Syndrome nicht bekannt. Insofern verweisen wir hier auf unsere Ausführungen unter den entsprechenden Gliederungspunkten im Kapitel II. C. 1. Seite 112 ff.

Da die Ergebnisse der röntgenologischen Untersuchung hinsichtlich der Aufteilung der Gesamtpopulation nach Alter, Geschlecht und Diagnosen denen des klinischen Untersuchungsteils nahezu entsprechen, verweisen wir hier auf die unter Punkt D. 1. vorgenommene Diskussion.

Während BÄRTSCHI-ROCHAIX (1949) die Skoliose der Halswirbelsäule als einen seltenen Befund bezeichnet, und AUFDERMAUR (1960) Seitausbiegungen der Halswirbelsäule, wenngleich häufiger, lediglich am Halswirbelsäulenpräparat beobachtete, konnten wir derartige Seitausbiegungen in 38 % aller Fälle eindeutig feststellen. Warum diese Seitausbiegungen in 85 % der Fälle linkskonvex und in nur 15 % rechtskonvex vorlagen, muß zur Diskussion gestellt werden. Die signifikante altersmäßige Zunahme der Seitausbiegungen wird durch die verstärkt auftretenden degenerativen Halswirbelsäulenveränderungen erklärt.

2.2. Intersegmentalwinkel

Die Vermessung von Gelenkneigungswinkeln wird in der Literatur bisher nur von DECKING und TER STEEGE (1975) beschrieben. Wie unter Punkt I.C.2.2.3.

Seite 52 ff. im allgemeinen Teil beschrieben, bedient sich dieses Verfahren eines aufwendigen Meßtisches und ist damit hinsichtlich einer Verwendung für die orthopädische Praxis nicht probat. Wir konnten zeigen, daß durch das von uns neu entwickelte Verfahren Winkelmessungen, wenngleich von anderen Bezugspunkten ausgehend, mit gleicher Exaktheit möglich sind. Im Unterschied zu dem Verfahren von DECKING und TER STEEGE (1975) lassen sich die von uns ermittelten Intersegmentalwinkel ohne großen Zeitaufwand in der orthopädischen Praxis durchführen.

Übereinstimmung ergibt sich mit DECKING und TER STEEGE (1975) hinsichtlich der Entwicklung der Intersegmentalwinkel, die von C 2/3 bis C 4/5 kontinuierlich ansteigen, um dann bei C 5/6 und C 6/7 wieder abzunehmen. Der von uns vermessene Winkel C 7/Th 1 wurde von DECKING und TER STEEGE (1975) nicht bestimmt und entzieht sich somit einer Vergleichbarkeit. Von den absoluten Winkelwerten her ergeben sich zu den Ergebnissen von DECKING und TER STEEGE (1975) geringfügige Unterschiede. Das liegt daran, daß wir andere Bezugspunkte (Wirbelbodengrundplatte anstatt Deckplatte) zur Vermessung heranzogen.

DECKING und TER STEEGE (1975) stellten fest, daß die Gelenkneigungswinkel mit zunehmendem Alter abnehmen, d. h., daß die Gelenkflächen der ausgewachsenen HWS steiler stehen als die der juvenilen Probanden. Ihre Untersuchung endet allerdings bei Probanden mit einem Lebensalter von maximal 30 Jahren.

In unserer Untersuchung, die Patienten bis zum 80. Lebensjahr berücksichtigte, fanden wir heraus, daß die Gelenkneigungswinkel aller Segmente sich bis zum 50. Lebensjahr vergrößern, die Neigung der Gelenkflächen zur Wirbelgrundplatte also flacher wird. Ab dem 51. Lebensjahr läßt sich dieser Trend signifikant nicht mehr in allen Segmenten nachweisen.

Wie auch DECKING und TER STEEGE (1975) konnten wir keine geschlechtsspezifischen Unterschiede feststellen. Während sich die Untersuchung von DECKING und TER STEEGE (1975) darauf beschränkt, die bei den einzelnen Segmenten gefundenen Winkelausmaße zu beschreiben und deren Durchschnitte zu ermitteln, um somit über Altersgruppen und Geschlechter Vergleichbarkeiten zu schaffen, haben wir in unserer Untersuchung darüberhinausgehend Varianz- und Korrelationsanalysen über die Intersegmentalwinkel der einzelnen Segmente und die gestellten Diagnosen sowie die genannten Beschwerden angestellt. Ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen diesen Variablen konnte nur beim Intersegmentalwinkel C 2/3 abgesichert werden. Hier fanden wir, daß bei Patienten mit einem CCS oder solchen Syndromen, die durch ein CCS überlagert sind, der Intersegmentalwinkel erheblich kleiner ist als normalerweise, d. h., daß das Gelenk C 2/3 in diesen Fällen steiler steht als normal. Gleichwohl muß bedacht werden, daß der Gelenkspalt C 2/3, worauf auch die Literatur hinweist, durch die Stellung der Gelenkfacetten nicht immer exakt zur Abbildung kommt.

Darüberhinaus ist anzumerken, daß bei der Vermessung von Intersegmentalwinkeln im Röntgenbild auf die Übereinanderprojektion zweier Gelenkspalte in eine Ebene zurückzugreifen ist. Es wird also kein anatomischer, sondern letztlich ein röntgenologischer Winkel gemessen. Darüberhinaus werden Kon- oder Divergenzen der Facetten eines Segmentes untereinander nicht erfaßt.

Eine letzte Klärung der Problematik, ob ein Zusammenhang zwischen der Stellung der kleinen Wirbelgelenke und den Beschwerden bzw. Diagnosen vorliegt, kann letztlich erst durch eine pathologisch-anatomische Studie an Halswirbelsäulenpräparaten erfolgen.

2.3. Lordosegrade

Zur Bestimmung von Lordosegraden der Halswirbelsäule werden in der Literatur eine Vielzahl von Verfahren genannt. Sie wurden unter Punkt I.C.2.2.3. Seite 52 ff. im allgemeinen Teil näher beleuchtet. Die Verfahren von BORDEN und Mitarbeiter (1960) und ISHIHARA (1964) verwenden zur Bestimmung der Halslordose Strecken bzw. arithmetische Mittel von Strekken. Hierbei wird immer nur die Gesamtlordose der Halswirbelsäule berücksichtigt. Unbeachtet bleiben Auswirkungen der einzelnen Segmente und einzelnen Halswirbelsäulenabschnitte, die in durchaus unterschiedlichem Maße die Gesamtlordose beeinflußen können. Darüberhinaus berücksichtigt dieses Verfahren nicht die Länge der HWS. Dadurch entfällt die Vergleichbarkeit der gemessenen Lordosegrade bei unter-

schiedlichen Individuen. Weiterhin ist bei diesen Verfahren eine Messung von Streckstellungen und Kyphosen nicht definiert.

Eine Verbesserung bringt das Verfahren von DREXLER (1962), der Winkelgrade in den einzelnen Segmenten bestimmt und dadurch Haltungsabweichungen zuläßt und die Beeinflussung der Gesamthalslordose durch die einzelnen Segmente herausarbeitet. Als Nachteil dieses Verfahrens muß erkannt werden, daß schon geringfügige pathologische Veränderungen an Wirbelkörpern die gemessenen Lordosewinkel beeinflussen, obwohl tatsächlich lediglich eine Änderung der Meßgrundlage (des Wirbelkörpers) vorliegt, die Lordose also in Wirklichkeit unverändert bleibt. Als weiterer Nachteil kann gelten, daß die Meßpunkte nicht exakt determiniert sind und der zu betreibende technische Aufwand zur Bestimmung eines Lordosegrades unverhältnismäßig hoch ist.

Unter Punkt II. C. 3. 1. Seite 147 ff. des Ergebnisteils konnten wir zeigen, daß die von uns neu entwickelte Meßmethode dem aufgestellten Anforderungskatalog genügt und ihr die oben aufgeführten Nachteile nicht anhaften. Durch die Entwicklung der vorgestellten Winkelmeßscheibe konnte der zeitliche und technische Aufwand zur Bestimmung von Lordosegraden auf ein Minimum reduziert werden.

Aufgrund der von uns vorgenommenen Vermessungen der Lordosewinkel bei 206 am Cervical-Syndrom erkrankten Patienten zeigt sich, daß das Gesamtmaß der lordotischen Krümmung der Halswirbelsäule keine Aussage über die Form der Halswirbelsäule in ihren ein-

zelnen Abschnitten macht. Tatsächlich liegt eine doppelt lordotische Krümmung vor, wobei die obere Halswirbelsäule stärker gekrümmt ist als die untere. Unterbrochen werden diese beiden lordotischen Krümmungen im Abschnitt C 4/5/6 mit einem weitaus schwächer gekrümmten oder geraden, häufig auch gestrecktem Typus. Von der Essenz kommt DREXLER (1962) zu den gleichen Ergebnissen. DREXLERS Untersuchung beschränkt sich allerdings auf Personen bis zu einem Alter von 30 Jahren. Ein zahlenmäßiger Vergleich mit den Ergebnissen DREXLERS ist aufgrund der unterschiedlichen methodischen Ansätze nicht möglich.

Im Ergebnis ist der obere Halswirbelsäulenabschnitt von C 2 - C 5 mit einem Durchschnittswinkel von $6,58^{\circ}$ nahezu doppelt so stark wie der untere Halswirbelsäulenabschnitt von C 4 - C 7 mit $3,72^{\circ}$ an der Bildung der Gesamtlordose der Halswirbelsäule von C 2 - C 7 mit $5,15^{\circ}$ beteiligt. Ein Vergleich der einzelnen Wirbelsäulenabschnitte untereinander ist also nur über die von uns vorgenommene Verhältnisbildung möglich.

BUETTI-BÄUML (1954) dagegen behauptet, die Lordose des allerdings gesunden Patienten weise unabhängig vom Alter eine mehr oder weniger ausgeprägte aber stets harmonisch gekrümmte Lordose auf. Diese Aussage beruht auf Wirbelsäulenbeurteilungen prima vista, die auch von uns zur Kontrolle bei der Begutachtung der Halswirbelsäule auf degenerative Veränderungen im Seitbild angestellt wurden. Aufgrund dieser Auswertungen kamen wir zu ähnlichen Ergebnissen wie BUETTI-BÄUML (1954). Durch den Vergleich mit den

Winkelmeßergebnissen wird jedoch deutlich, daß eine exakte Beurteilung der doppelt lordotischen Ausbiegung der Halswirbelsäule dem Auge des Betrachters in den meisten Fällen verborgen bleibt.

In Anlehnung an MARKUSKE (1971) und DECKING und TER STEEGE (1975) haben wir die Probanden aufgrund der gefundenen Lordosegrade in fünf Haltungstypen untergliedert. Im Ergebnis zeigt sich, daß 1,5 % der Patienten dem Kyphosetyp, 12,6 % dem Streckstellungstyp, 22,3 % dem sublordotischen Typ, 54,9 % dem lordotischen Typ und 8,7 % dem hyperlordotischen Typ zuzuordnen waren. Da MARKUSKE (1971) nur Kinder bis zum 14. Lebensjahr untersuchte und die Untersuchung von DECKING und TER STEEGE (1975) sich auf Patienten bis zum 30. Lebensjahr beschränkte, ist ein Vergleich mit den von diesen Autoren gefundenen Werten schon aufgrund der unterschiedlichen Altersstruktur nicht möglich. Hinzu kommt, daß beide Autoren zur Gruppeneinteilung den Neigungswinkel zwischen Bodenplatte des 7. Halswirbels und Deckplatte des 1. Thorakalwirbels entsprechend der Methode nach ISHIHARA (1964) vornehmen. Der Haltungstyp der Halswirbelsäule wird hier durch einen einzigen Winkel in einem Segment determiniert.

Abgesehen davon, daß der Lordosegrad der Halswirbelsäule und damit der Haltungstyp, wie wir im Einklang mit anderen Autoren gezeigt haben, von den einzelnen Segmenten der Halswirbelsäule und dies in durchaus unterschiedlichem Maß bestimmt wird, ändert sich der durch nur einen Winkel bestimmte Haltungstyp bei ISHIHARA (1964) auch schon dann, wenn pathologische Veränderungen an der Wirbelkörperbodenplatte C 7, an

der Zwischenwirbelscheibe C 7/Th 1 oder an der Deckplatte Th 1 auftreten.

Wie wir nachweisen konnten, ist bei einer definierten Kopfhaltung der Lordosegrad unbeeinflußt von der Kopfhaltung und damit von dem gemessenen Kopfwinkel. Hierdurch ist eine Vergleichbarkeit der gemessenen Lordosegrade aufgrund der einheitlichen Kopfhaltung gewährleistet. Ferner folgt, daß bei einer zunehmenden Lordose der Kopfwinkel sich vergrößern muß, wenn die definierte Kopfhaltung eingehalten wird. Dies konnte durch eine Varianzanalyse mit hoher Signifikanz nachgewiesen werden. Hierin finden wir uns in Übereinstimmung mit LEWITT und KRAUSOVA (1963) und DECKING und TER STEEGE (1975), die auch in ihren Untersuchungen fanden, daß die definierte Mittelstellung des Kopfes im wesentlichen nicht durch die Kippung des Atlas gegenüber C 2, sondern offensichtlich durch die konstant vermehrt notwendige Nickhaltung des Kopfes gegenüber dem Atlas erreicht wird.

Die Beziehungen der durchschnittlichen Lordosegrade zum Alter werden in der Literatur durchaus unterschiedlich beurteilt. KIMURA und SAIDA (1964), die den Lordosegrad nach der Methode von BORDEN und Mitarbeiter (1960) gemessen haben, fanden mit zunehmendem Alter eine stärker werdende lordotische Ausbiegung der Halswirbelsäule, insbesondere bei Frauen. DREXLER (1962) und MARKUSKE (1971), dessen Patientengut bis zu 14 Jahren alt war, kommen zur tendentiell gleichen Aussage. Demgegenüber konnten wir feststellen, daß Streckstellungen vornehmlich bei Patienten höheren Lebensalters auftreten.

Neben einer durchgeführten statistischen Durchschnittsaltersermittlung wurde zur weiteren Absicherung von uns eine Varianzanalyse von Altersgruppen über Lordosewinkel durchgeführt. Hierbei bestätigt sich, daß mit zunehmendem Alter der Lordosedurchschnittswinkel abnimmt.

Wie wir bereits nachweisen konnten, ist die Gesamtlordose in unterschiedlichem Maße beeinflußt durch die Lordosewinkel der oberen und unteren Halswirbelsäule. Bei einer Varianzanalyse der Altersgruppen über die Lordosedurchschnittswinkel C 2 - C 5 und C 4 - C 7 zeigt sich hochsignifikant, daß die lordotische Ausbiegung in der unteren Halswirbelsäule mit zunehmendem Alter zur Streckstellung tendiert, während sich in der oberen Halswirbelsäule mit zunehmendem Alter ein Trend zur verstärkt lordotischen Ausbiegung ergibt. Die vermutlich kompensatorische Lordosezunahme in der oberen Halswirbelsäule gleicht jedoch die altersabhängige Tendenz zur Streckstellung in der unteren Halswirbelsäule nicht völlig aus, so daß sich für die Gesamtlordose mit zunehmendem Alter ebenfalls eine Abnahme des Lordosegrades mit Trend zur Streckstellung ergibt.

Bereits 1904 wies FICK darauf hin, daß eine Streckstellung der Halswirbelsäule vermehrt beim Greisen gefunden wird. Obwohl DECKING und TER STEEGE (1975) nur Patienten bis zu einem Lebensalter von 30 Jahren untersuchten, fanden sie ebenfalls eine mit zunehmendem Alter häufiger werdende Streckstellung.

Bei der Überprüfung der Beziehungen zwischen Geschlecht und Halswirbelsäulenhaltungstyp fanden wir

hochsignifikant, daß die Frauen in allen Fehlhaltungstypen, also bei Kyphosen, Streckstellungen als auch Hyperlordosen, stark überrepräsentiert waren. Dies zeigt sich auch bei einer Gegenüberstellung der Durchschnittslordosewinkel in Abhängigkeit vom Geschlecht sowohl bei der gesamten, der oberen und der unteren Halswirbelsäule. Hier stimmen wir überein mit DREXLER (1962), KIMURA und SAIDA (1964) und DECKING und TER STEEGE (1975). MARKUSKE (1971) fand in allen kindlichen Altersklassen bei Mädchen rund eineinhalbmal soviel Streckstellungen wie bei Jungen.

Diagnoseabhängige Veränderungen des Lordosegrades konnten mit Ausnahme des PTCS, wo sich eine vermehrte Streckstellung in der oberen Halswirbelsäule zeigt, nicht nachgewiesen werden. Während DREXLER (1962) behauptet, die Streckung der Halswirbelsäule sei nicht Ausdruck pathologischer Veränderungen, kamen wir gemeinsam mit FICK (1904) und EXNER (1954 a) zu einem gegenteiligen Ergebnis, das statistisch hochsignifikant abgesichert ist. Osteochondrosen verursachen im Abschnitt ihrer Lokalisation grundsätzlich eine Streckstellung, die mit der Stärke der osteochondrotischen Veränderungen einhergeht. Da, wie nachgewiesen werden konnte, die meisten degenerativen Veränderungen in der unteren Halswirbelsäule mit zunehmendem Alter verstärkt angetroffen werden, erklärt sich auch die oben genannte Zunahme der Streckstellung besonders in der unteren Halswirbelsäule mit zunehmendem Alter. In der oberen Halswirbelsäule, wo degenerative Veränderungen seltener auftreten, zeigt sich dagegen mit zunehmendem Alter eine kompensatorische verstärkte

lordotische Ausbiegung, wenn in der unteren Halswirbelsäule eine Tendenz zur Streckstellung besteht. Der kompensatorische Effekt in der oberen Halswirbelsäule reicht in der Regel jedoch nicht aus, die Streckstellung in der unteren Halswirbelsäule im Gesamtergebnis völlig auszugleichen.

Eine Beurteilung der Halswirbelsäulenhaltung auf Basis der Gesamtlordose wird in der Regel zu Fehleinschätzungen führen, da im Gesamtergebnis durchaus eine Normalhaltung angetroffen werden kann, obwohl diese sich nur kompensatorisch ergeben hat.

Der HWS-Haltungstyp in den diskutierten Beiträgen und auch unserer Untersuchung wurde unabhängig von der Gesamtwirbelsäulenhaltung ermittelt, obwohl aufgrund der funktionellen Einheit des Achsenskeletts eine Beeinflussung der einzelnen WS-Abschnitte untereinander unbestritten ist.

Um diese Interdependenzen auch quantitativ aufzuklären, wäre eine Untersuchung von Ganzwirbelsäulenaufnahmen auf Basis der von uns entwickelten Meßtechnik aufschlußreich. Durch diese Methode wird nicht nur die Vermessung der einzelnen Wirbelsäulenabschnitte, sondern auch deren Verrechnung untereinander mathematisch exakt definiert.

E. ZUSAMMENFASSUNG

Nach einleitender Darstellung der entwicklungsgeschichtlichen, anatomischen, biochemischen und biomechanischen Grundlagen der Halswirbelsäule wurde im folgenden, in Anlehnung an die einschlägige Literatur, die Unterteilung des Cervical-Syndroms in seine verschiedenen Krankheitsbilder dargestellt. Nach Abhandlung der unterschiedlichen Untersuchungsmethoden unter besonderer Berücksichtigung der röntgenologischen Meßverfahren zur Bestimmung des Lordosegrades der Halswirbelsäule und der Gelenkneigungswinkel wurde ein Überblick über die üblicherweise angewendeten Therapieformen vermittelt.

Der klinische Untersuchungsteil basiert auf der Nachuntersuchung von 212 am Cervical-Syndrom erkrankter Patienten. Grundlage hierfür war eine schriftliche Umfrage, durch die ca. 17000 Krankendaten mittels eines neunseitigen Fragebogens erhoben wurden. Die Auswertung erfolgte unter Verwendung einer Großrechenanlage auf der Basis des SPSS-Programms-Systemes (Statistical Package for Social Science). Nach verschiedenen statistischen Auswertungsläufen lagen schließlich ca. 3200 Seiten statistischer Tabellen zur Interpretation vor.

Die Essenzen dieser statistischen Auswertungen wurden im Ergebnisteil vorgestellt. Der Altersgipfel für die cervicalen Syndrome lag bei 30 bis 50 Jahren, wobei das Durchschnittsalter der männlichen Probanden höher lag als bei weiblichen Patienten. Die Geschlechtsverteilung betrug 45,3 % männliche zu 54,7 % weiblichen

Erkrankten. Es wurde gezeigt, daß die Art und das Ausmaß der Erkrankung unabhängig sind vom Beruf und von körperlich schwerer oder leichter Arbeit oder auch geistiger Tätigkeit. Dagegen zeigte sich ein Zusammenhang der Erkrankung zur Art der Körperhaltung.

Darüberhinaus wurden Abhängigkeiten zwischen Auftreten der klinischen Symptome und der Jahreszeit aufgedeckt, wobei die Jahresübergangszeiten Frühling und Herbst mit nahezu 70 % die größte Erkrankungsfrequenz aufweisen. Streß spielt bei über 50 % der Erkrankten im Zusammenhang mit dem Auftreten der Beschwerden eine wesentliche Rolle. Bei ca. 40 % liegt eine sogenannte „Wetterfühligkeit" vor.

Kopfschmerzen lagen bei über 60 % der Erkrankten vor. Dabei konnte statistisch abgesichert werden, daß Kopfschmerzen vermehrt im jüngeren Alter auftreten und häufiger bei Frauen angetroffen werden. Im Gegensatz dazu wurde ebenfalls signifikant abgesichert, daß Cervico-Brachialgien verstärkt im höheren Lebensalter, etwa ab dem 40. Lebensjahr, auftreten. Auffällig war der außergewöhnlich hohe Anteil von Patienten mit Arm-Handschmerzen von nahezu 70 %.

Im weiteren wurde eine nach Alter und Geschlecht getrennte Darstellung der einzelnen Cervical-Syndrome vorgenommen und Abhängigkeitsüberprüfungen zu allen krankheitsdeterminierenden Komponenten durchgeführt. Eine Vielzahl der in der einschlägigen Literatur genannten Ergebnisse konnten bestätigt und teilweise statistisch abgesichert werden. Bei den Cervico-Brachialgien war das Segment C 6 am häufigsten betroffen.

Lokale Cervical-Syndrome und CCS-LCS treten überwiegend beidseitig auf, während beim CBS und CBS-CCS die unilaterale Ausprägung dominiert. Nahezu ein Drittel der Befragten sah einen Zusammenhang zwischen dem eigenen und familiären Vorkommen dieser Erkrankung.

Bei Betrachtung der Behandlungsmethoden und Bewertung derselben durch die Patienten konnte keine als die Therapie der Wahl festgestellt werden. Von den Patienten besonders gut bewertet wurden die Applikation von Wärme und Massagen sowie Stellatum-Blockaden. Immerhin 45 % der Untersuchungsgruppe standen dem Ergebnis ihrer Behandlung positiv gegenüber, nicht zufrieden waren 33,8 %. Ein vorzeitiges Invalidisierungsbegehren wurde von 7 % der Population gestellt, wovon nur 2 Antragsteller abgewiesen wurden.

Abschließend wurden die gefundenen Ergebnisse, soweit vergleichbar, mit den Angaben der einschlägigen Literatur vergleichend aufgearbeitet und diskutiert.

Dem röntgenologischen Teil lag eine Stichprobe von 206 Patienten zugrunde. Aufgrund der an die Halswirbelsäulenröntgenaufnahmen zu stellenden qualitativen Anforderungen, war die hier gefundene Stichprobe statistisch nicht zufällig und daher mit der Stichprobe des klinischen Untersuchungsteils nicht absolut identisch. Als Ergebnis der Erhebungen aus den Krankenblättern sowie der Begutachtung von 824 Röntgenaufnahmen lagen im Ergebnis 32000 Daten vor, die mittels einer Großrechenanlage und des bereits erwähnten SPSS-Programms einer statistisch-mathematischen Ana-

lyse und Auswertung unterzogen wurden. Im Ergebnis lagen ca. 4800 Seiten statistischer Tabellen zur Analyse vor.

Das Alter der untersuchten Probanden lag zwischen 21 und 80 Jahren, die Geschlechtsverteilung von 44,2 % männlichen zu 55,8 % weiblichen Probanden entsprach recht gut der des klinischen Untersuchungsteils. Der Altersgipfel lag auch hier zwischen 30 und 50 Jahren, bei einem Anteil an der Gesamtstichprobe von 65 %. Hinsichtlich der Diagnosen und der Altersabhängigkeit bestimmter Beschwerden, wie beispielsweise verstärktes Auftreten von Kopfschmerzen in jüngerem Alter und erhöhter Neigung zur Cervico-Brachialgie im fortgeschrittenen Lebensalter, konnten die Ergebnisse des klinischen Untersuchungsteils bestätigt werden.

Nach Aufarbeitung der Erhebungen aus den Krankenblättern einschließlich der gestellten Diagnosen, erfolgte die Darstellung der Ergebnisse unserer Auswertung von 824 Röntgenbildern. Die Röntgenbilder der Halswirbelsäule wurden auf degenerative Veränderungen untersucht. Dabei standen im Vordergrund die Spondylosis deformans, die Osteochondrose, die Uncovertebral-Arthrose, die Intervertebral-Arthrose und die Einengungen der Foramina intervertebralia sowie deren Auftreten nach Häufigkeit und Lokalisation, unterteilt nach Schweregraden.

Es konnte ermittelt werden, daß in nahezu 40 % aller Fälle eine Seitausbiegung der Halswirbelsäule angetroffen wird, die in 85 % aller Seitausbiegungen linkskonvex und nur zu 15 % rechtskonvex auftritt. Sowohl

Häufigkeit als auch Stärke der Seitausbiegung sind mit zunehmendem Alter positiv korreliert. Spondylotische Randzackenbildungen werden in fast 80 % aller Fälle gefunden und sind überwiegend ventral lokalisiert. Die am häufigsten befallenen Segmente sind C 5 und C 6 ohne Geschlechtsunterschied. Mit zunehmendem Alter positiv korreliert sind sowohl Häufigkeit als auch Schweregrad der Spondylosis deformans. Ein signifikanter Zusammenhang zur Diagnose besteht nur beim CCS und CCS-CBS. Osteochondrosen werden in etwa 70 % aller Fälle angetroffen; das häufigst betroffene Segment ist C 5/6 mit über 50 % der Veränderungen. Häufigkeit und Schweregrad osteochondrotischer Veränderungen sind mit zunehmendem Alter ebenfalls positiv korreliert.

Uncovertebral-Arthrosen wurden in fast 70 % aller Fälle diagnostiziert. Sie werden überwiegend in den Segmenten C 5/6/7 angetroffen und steigen mit zunehmendem Alter sowohl nach Häufigkeit als auch Schweregrad hochsignifikant an. Das gleiche gilt für Intervertebral-Arthrosen, die in 59,7 % aller Fälle beobachtet wurden.

Einengungen der Foramina intervertebralia fanden wir in etwa 75 % aller Fälle. Auch hier war wiederum das Segment C 5/6 am häufigsten betroffen. Eine Geschlechtsabhängigkeit konnte nicht nachgewiesen werden. Dagegen nehmen die Forameneinengungen mit zunehmendem Alter sowohl von der Häufigkeit als auch vom Schweregrad signifikant zu. Erwartungsgemäß finden sich beim cervico-brachialen Syndrom Forameneinengungen in weitaus höherem Maß als bei den übrigen Diagnosen.

Dem röntgenologischen Vermessungsteil lagen 206 Halswirbelsäulenseitaufnahmen zugrunde. Zur Bestimmung der Intersegmentalwinkel wurde ein in der Literatur genanntes Verfahren modifiziert und vereinfacht. Mit Hilfe statistischer Methoden und einer Großrechenanlage wurden nicht nur die durchschnittlichen Werte, häufigsten Werte, Spannweiten und Standardabweichungen der Intersegmentalwinkel bestimmt, sondern durch Varianz- und Korrelationsanalysen ebenso die Beziehung von Intersegmentalwinkeln zu allen anderen erhobenen Variablen überprüft. Die einzelnen Intersegmentalwinkel wurden im Ergebnis dargestellt. Im wesentlichen ergab sich eine Übereinstimmung mit den Angaben der Literatur. Zusammenhänge zwischen der Entwicklung der Intersegmentalwinkel und dem Geschlecht sowie allen anderen erhobenen Variablen und degenerativen Veränderungen ergaben sich nicht. Zum Alter besteht insofern eine Abhängigkeit, als mit zunehmendem Alter tendentiell die Gelenkneigungswinkel sich vergrößern, die Neigung der Gelenkflächen zur Wirbelgrundplatte also flacher wird.

Ein weiterer Zusammenhang ergab sich zwischen Intersegmentalwinkel C 2/3 und dem Auftreten von Kopfschmerzen. Hochsignifikant ergab sich, daß in diesen Fällen der Intersegmentalwinkel C 2/3 gegenüber dem Durchschnitt des gleichen Segments bei Probanden ohne Kopfschmerzen erheblich kleiner war. Auf die Schwierigkeiten im Zusammenhang mit der Messung dieses Winkels wurde hingewiesen.

Da es sich bei dem von uns ermittelten Intersegmentalwinkel um einen röntgenologischen Winkel handelt, kann eine letzte Abklärung zwischen klinischen Beschwerden

und der Neigung der Gelenkflächen nur durch Untersuchung am anatomischen Präparat erfolgen.

Zur Bestimmung der Lordosegrade wurde ein Meßverfahren, das den Anforderungen der Aufgabenstellung entsprach, mit einem eigens hierfür entwickelten Winkelmeßgerät vorgestellt. Dieses neue Verfahren erlaubt die Bestimmung der Lordosewinkel für die einzelnen Segmente, die untere, obere und gesamte Halswirbelsäule. Die Anwendung dieses Verfahrens auch für andere Wirbelsäulenbereiche ist möglich und wurde diskutiert.

Nach Darstellung der Lordosewinkel der einzelnen Segmente sowie der Durchschnittswinkel für die obere, untere und gesamte Halswirbelsäule fiel auf, daß es sich bei der Halslordose um eine doppelt-lordotische Krümmung handelt, die im Bereich C 4 - C 6 durch eine relativ gerade Haltung dieses Halswirbelsäulenabschnitts unterbrochen wird. Der obere Halswirbelsäulenabschnitt von C 2 - C 5 ist mit einem Durchschnittswinkel von 6,58° nahezu doppelt so stark wie der untere Lordosedurchschnittswinkel von C 4 - C 7 mit 3,72° an der Bildung der Halswirbelsäulen-Gesamtlordose von durchschnittlich 5,15° beteiligt. Die Vergleichbarkeit der einzelnen Segmente und Wirbelsäulenabschnitte ist nur über die vorgestellte Verhältniszahlenbildung möglich. Bei der Einteilung in 5 Halswirbelsäulenhaltungstypen fiel auf, daß in den pathologischen Gruppen (Kyphose, Streckstellung und Hyperlordose) die Frauen stärker vertreten waren als das männliche Geschlecht. Statistisch abgesichert werden konnte, daß mit zunehmendem Alter gehäuft Streckstellungen in der Halswirbelsäule, vor allem beim weiblichen Geschlecht, ange-

troffen werden. Es wurde herausgearbeitet, daß die mit zunehmendem Alter sich in der unteren Halswirbelsäule ausbildenden Streckstellungen durch eine Hyperlordosierung im oberen Halswirbelsäulenanteil in der Regel gut kompensiert werden. Hierdurch wird die Notwendigkeit einer Aufteilung der Gesamtlordose in wenigstens einen oberen und unteren Lordoseanteil unterstrichen.

Weiter konnte nachgewiesen werden, daß degenerative Veränderungen an der Halswirbelsäule, vor allem im Sinne von Osteochondrosen, den Lordosegrad der HWS signifikant beeinflussen. Osteochondrosen verursachen im Abschnitt ihrer Lokalisation grundsätzlich eine Tendenz zur Streckstellung, die mit der Stärke der osteochondrotischen Veränderungen einhergeht. Gleichzeitig nimmt im nicht osteochondrotisch veränderten Abschnitt der Lordosegrad kompensatorisch zu. Wie nachgewiesen werden konnte, sind osteochondrotische Veränderungen altersabhängig und finden sich vornehmlich in der unteren Halswirbelsäule, woraus sich die altersabhängige Zunahme der Streckstellungen, vor allem der unteren Halswirbelsäule, erklärt.

Literaturverzeichnis

G. L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

Albers, D.
Eine Studie über die Funktion der Halswirbelsäule bei dorsaler und ventraler Flexion. Fortschr. Röntgenstr. 81 (1954) 606

Albert, von H. H.
Das Zervicalsyndrom. Münchn. Med. Wschr. 20 (1963) 1045

Aufdermaur, M.
Die Spondylosis cervicalis. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 17, hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates, Stuttgart 1960

Badgley, C. E.
The articular facets in relation to low-back-pain and sciatic radiation. J. Bone Joint Surg. 23 (1941) 481

Bakke, S. N.
Röntgenologische Beobachtungen über die Bewegungen der Wirbelsäule. Acta. radiol. (Stockholm), Suppl. 13 (1931)

Barré, J. A., Y. Ch. Lieou
Le syndrome sympathique cervical postérieur. Straßburg 1928. Zit. n. Bärtschi-Rochaix 1949

Bartsch, W., A. Boroffka, E. Metz
Von der Symptomatologie zur Genese des Halswirbelsäulen-Syndroms. Acta Neurovegetativa 10 (1955) 214

Bärtschi-Rochaix, W.
Migraine cervicale, das enzephale Syndrom nach Halswirbeltrauma. Huber, Bern 1949

Baumhackl, E., J. Oberhummer, M. Sunder-Plassmann, H. G. Zapotoczky, F. Zaunbauer
Psychische Störungen bei zervicalen Bandscheibenschäden und Osteochondrosen. Psychiatr. Clin. (Basel), 11 (1978) 163

Benninghoff, A., K. Goerttler
Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Bd. I: Allgemeine Anatomie, Cytologie und Bewegungsapparat, 11. Aufl., Urban und Schwarzenberg, München, Berlin, Wien 1975 a

Benninghoff, A., K. Goerttler
Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Bd. III: Nervensystem, Haut und Sinnesorgane, 9. Aufl., Urban und Schwarzenberg, München, Berlin, Wien 1975 b

Bente, D., E. E. Schmidt
Zur Klinik und Therapie der Krankheitsbilder der Osteochondrose der HWS. Medizinische, 24 (1952) 818

Beutel, P., H. Küffner, E. Röch, W. Schubö
SPSS 7, Statistik Programm System für die Sozialwissenschaften, 2. Aufl., Fischer, Stuttgart 1978

Biedermann, F.
Betrachtungen zur Chiropraktik an Hand der neueren Literatur. Erfahrungshk., 5 (1953)

Birkner, P., P. Grashey
Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen. Urban und Schwarzenberg, München 1964

Blaumeiser, C.
Die Halswirbelsäulensyndrome in der otologischen Literatur seit 1850 und ihre Bedeutung für das Hals-Nasen-Ohren-ärztliche Gutachten. Med. Diss., Bonn 1967

Boksträm, J.
Principles of vertebral tomography. Acta. radiol. (Stockholm), Suppl. 103 (1953)

Borden, A., A. M. Rechtmann, J. Gershon-Cohen
The normal cervical Lordosis. Radiology, 74 (1960) 806

Bradford, F. K., R. G. Spurling
The intervertebral disc. Springfield 1945

Brauer, St.
Otogener Schwindel. Akuter Notfall und therapeutische Probleme. Diagnostik 9 (1976) 330

Brocher, J. E. W.
Wirbelsäule. In: Lehrbuch der Röntgendiagnostik, Bd. III, hrsg. von H. R. Schinz, et al. 6. Aufl., Thieme, Stuttgart 1966

Brocher, J. E. W.
Die Wirbelsäulenleiden und ihre Differentialdiagnose. Thieme, Stuttgart 1970

Broman, J.
Normale und abnorme Entwicklung des Menschen. Wiesbaden 1911

Brown, B., W. F. Tissington
Etude anatomo-radiologique de l'artère vertébrale. Radiology 81 (1963) 80

Brügger, A.
Analyse der vertebralen und vertebragenen Schmerzen. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 52, hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates, Stuttgart 1971

Brügger, A.
Die Erkrankungen des Bewegungsapparates und seines Nervensystems. New York 1977

Buck, G.
Über die Häufigkeit von Varianten der Halswirbelsäule an Hand von Röntgenaufnahmen. Med. Diss., Düsseldorf 1970

Buddecke, E., M. Sziegoleit
Isolierung, chemische Zusammensetzung und altersabhängige Verteilung von Mucopolysacchariden menschlicher Zwischenwirbelscheiben. Hoppe-Seylers Z. physiol. Chem. 337 (1964) 66

Buetti-Bäuml, C.
Funktionelle Röntgendiagnostik der Halswirbelsäule. Thieme, Stuttgart 1954

Bugyi, B.
Untersuchungen zum Vergleich der röntgenologischen funktionellen Halswirbelsäulen-Methoden. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 15, hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates, Stuttgart 1960

Bürger, M.
Altern und Rheuma. Z. Rheumaforsch., 11 (1952) 314

Bürkle de la Camp, H., F. Betzel
Bandscheibenleiden, Ursache, Vorbeugung und Heilung. 2. Aufl., Umschau, Frankfurt 1960

Clemens, H. J.
Die Venensysteme der menschlichen Wirbelsäule. De Gruyter, Berlin 1961

Clemens, H. J.
Die anatomischen Grundlagen der Schmerzempfindung an den einzelnen Wirbelsäulenstrukturen. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 52, hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates, Stuttgart 1971

Cloward, R. B.
Cervical diskography, technique indications and use in diagnosis of ruptured cervical disks. Amer. J. Roentgenol. 79 (1958) 563

Cocchi, N.
Spondylosis deformans und Rheumatismus. Radiol. clin. 19 (1950) 351

Cotta, H.
Orthopädie. Thieme, Stuttgart 1978

Cotta, H., P. Hinz
Bandscheibenschaden - Ursachen, Häufigkeit, Therapie. Hippokrates 4 (1973) 402

Dahmen, G.
Differentialdiagnose der degenerativen Wirbelsäulenerkrankungen. Therapiewoche 29 (1979) 3945

Debrunner, U.
Orthopädisches Diagnostikum. Thieme, Stuttgart 1973

Decher, H.
Die cervicalen Syndrome in der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde. Thieme, Stuttgart 1969

Decking, D., W. ter Steege
Röntgenologische Parameter der Halswirbelsäule im seitlichen Strahlengang. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 64, hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates, Stuttgart 1975

Degenring, F. W.
Wirbelsäule, Muskelketten und "chiropraktischer Fernschmerz". Hippokrates 17 (1960) 585

Derbolowsky, U.
Gibt es psychogene Erkrankungen der Wirbelsäule? Hippokrates 29 (1958) 345

Destunis, G., E. Schmidt
Die neurologischen Symptome und Komplikationen der Osteochondrosis cervicalis. Med. Klin. 49 (1954) 102

Dicke, E., H. Schlick, A. Wolff
Bindegewebsmassage. 5. Aufl., Hippokrates, Stuttgart 1968

Diethelm, L., W. Hoeffgen, u. a.
Handbuch der medizinischen Radiologie, Bd. VI, Röntgendiagnostik der Wirbelsäule Teil 1 - 3. Springer, Heidelberg, New York, Berlin 1974

Dittmar, O.
Röntgenstudium zur Mechanologie der Wirbelsäule. Z. orthop. Chir. 55 (1931) 321

Doerr, W.
Organpathologie, Bd. 3. Thieme, Stuttgart 1974

Drexler, L.
Röntgenanatomische Untersuchungen über Form und Krümmung der Halswirbelsäule in den verschiedenen Lebensaltern. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 23, hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates, Stuttgart 1962

Eckart, K. F.
Röntgenkinematografie der HWS. Med. Diss., München 1970

Ecklin, U.
Die Altersveränderungen der Halswirbelsäule. Springer, Berlin, Heidelberg, New York 1960

Eder, M., H. Tilscher
Schmerzsyndrome der Wirbelsäule. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 81, hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates, Stuttgart 1978

Ehrenhaft, J. L.
Development of the vertebral column as related to certains congenital and pathological changes. Surg. Gynec. Obstet. 76 (1943) 316

Emminger, E.
Pathologische Anatomie zur Sympathicus Irritation im HWS-Bereich. HNO-Wegw. 6 (1956/58) 370

Emminger, E.
Die Anatomie und Pathologie des blockierten Wirbelgelenkes. Hippokrates 7 (1967) 254

Epp, W.
Die Spondylosis deformans der Halswirbelsäule. Med. Diss., Zürich 1950

Erdmann, H.
Auf welche Fragen kann das Röntgenbild der Wirbelsäule Antwort geben? Hippokrates 17 (1965) 668

Erdmann, H.
Die Funktionseinbuße durch Veränderungen an den Wirbelbogengelenken. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 52, hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates, Stuttgart 1971

Exner, G.
Die Halswirbelsäule, Pathologie und Klinik. Thieme, Stuttgart 1954 a

Exner, G.
Die Bedeutung von Variationen und Mißbildungen der Halswirbelsäule für die Entstehung zervikaler Syndrome. Verh. d. dt. Orthop. Ges. 41. Kongreß, hrsg. von M. Lange, Stuttgart 1954 b

Exner, G.
Variationen und Fehlbildungen der Wirbelsäule. In: Handbuch der Orthopädie, Bd. II, hrsg. von G. Hohmann, M. Hackenbroch, K. Lindemann. Thieme, Stuttgart 1958

Falkenau, H.
Chirotherapie der cervicalen Syndrome in der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde. HNO Wegw. 8 (1977) 269

Fenz, E.
Symptomatik und Therapie der Halswirbelspondylose. Z. f. Rheumaforsch. 4 (1941) 638

Fick, R.
Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke. 1. Teil Anatomie der Gelenke. Fischer, Jena 1904

Fischer, H.
Entwicklungsgeschichte des Bewegungsapparates und ontogenetische Grundzüge der Skelettmuskelinnervation. In: Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Bd. 1, hrsg. von A. Benninghoff und K. Goerttler, 11. Aufl., Urban und Schwarzenberg, München, Berlin, Wien 1975

Fladerer, O.
Das Halswirbelsäulen-Syndrom und seine Behandlung mit diadynamischen Strömen. Med. Diss., München 1965

Flock, H.
Zervikalbedingte Hör- und Gleichgewichtsstörungen. In: Wirbelsäule und Nervensystem, hrsg. von E. Trostdorf, H. St. Stender. Thieme, Stuttgart 1970

Fochem, K., J. Klumair
Atlas der röntgenologischen Meßmethoden. Wien, New York 1976

Focke, W.
Zur Diagnostik und Therapie der akuten Halswirbelblockierung. Hippokrates 14 (1962) 590

Freudenberg, N.
Die Beweglichkeit der Halswirbelsäule und ihrer einzelnen Segmente in der seitlichen Ebene. Med. Diss., Frankfurt 1970

Friedrichs, J.
Methoden der empirischen Sozialforschung. Rowohlt, Hamburg 1973

Fudalla, S. G. (1952)
Zit. n. M. Aufdermaur 1960

Gajewski und Mitarbeiter
Zit. n. W. Zaunbauer 1974

Gatzweiler, W.
Die Spondylochondrose der Halswirbelsäule. Z. f. Rheumaforsch. 14 (1955) 368

Geehr, R. B., S. C. Rothmann, E. L. Kier
The role of computed tomography in the evaluation of upper cervical spine pathology. Comput. Tomogr. 2 (1978) 79

Glaubitz, E., W. Koch
Betrachtungen zum Problem vertebraler Schmerzsyndrome. Medizinische 1 (1959) 975

Groh, H.
Die Belastung der Bandscheiben der Wirbelsäule. Dtsch. Ärztebl. 13 (1968) 746

Güntz, E.
Wirbelsäule und Becken in Ruhe und Bewegung (anatomisch-entwicklungsgeschichtlich). In: Handbuch der Orthopädie, Bd. II, hrsg. von G. Hohmann, M. Hackenbroch, K. Lindemann. Thieme, Stuttgart 1958

Gutmann, G.
Die Wirbelblockierung und ihr röntgenologischer Nachweis. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 15, hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates, Stuttgart 1960

Gutmann, G., H. D. Wolff
Die Wirbelsäulenschäden als volkswirtschaftlicher Faktor. Hippokrates 5 (1959) 207

Gutzeit, K.
Entwicklung einer Neuralpathologie der Wirbelsäule. Med. Klin. 46 (1951) 1169, 1197

Gutzeit, K.
"Rheumatische" und atrophoneurotische Krankheitsbilder im Rahmen der vertebralen Symptomatik. Medizinische II (1954) 1343

Gutzeit, K.
Anamnese und Klinik der vertebragenen Erkrankungen. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. I, hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates, Stuttgart 1956

Hafner, E., H. Ch. Meuli
Röntgenuntersuchung in der Orthopädie, Methode und Technik, 2. Aufl., Huber, Bern, Stuttgart, Wien 1976

Harff, J.
Allgemeine orthopädische Krankengymnastik. In: Handbuch der Orthopädie, Bd. I, hrsg. von G. Hohmann, M. Hackenbroch, K. Lindemann. Thieme, Stuttgart 1957

Hasue, H., R. Ito, N. Suzuki
Circulatory Dynamics of the Epi dural Space in Cervical and Lumbar disk Lesions. Clin. Orthop. 89 (1972) 124

Heide, M.
Zervikalsyndrom bei röntgenologisch nachweisbaren Veränderungen an der Halswirbelsäule. Med. Klin. 9 (1969) 391

Hentschel, H. D.
Physikalische Therapie bei Erkrankungen der Wirbelsäule. In: Wirbelsäule und Nervensystem, hrsg. von E. Trostdorf, H. St. Stender. Thieme, Stuttgart 1970

Herget, R.
Eine einfache Technik zur zeitweiligen Ausschaltung des Ganglion Stellatum. Chirurg, (1943) 680

Hess, P.
Die Röntgenbehandlung des vertebralen Cervicalsyndroms. Strahlentherapie 100 (1956) 422

Hillemacher, A., B. Kügelgen
Zum Wert der seitlichen HWS-Aufnahme bei der Diagnose der chronischen zervikalen Myelopathie. Fortschr. Röntgenstr. 129 (1978) 44

Hinz, P., H. Erdmann
Zur manuellen Untersuchung der Halswirbelsäule in der Gutachterpraxis. Z. Orthop. 104 (1967) 28

Hirschmann, J.
Die Erkrankungen der Wirbelsäule aus neurologischer Sicht. Hippokrates 22 (1962) 928

Hoff, H.
Der psychische Faktor bei Schmerzen und Veränderungen der Wirbelsäule. Wien. klin. Wschr. 64 (1954) 632

Holmes, Th. H., H. G. Wolff
Z. Psycho-somat. Med. 14 (1952) 18

Hovelacque, A.
Le nerf sinu-vertébral. Ann. anat. path. 2 (1925) 435

Hutchings, R. T., R. M. H. Mc Minn
Photografischer Atlas der Anatomie des Menschen. Schattauer, Stuttgart, New York 1977

Idelberger, K. H.
Lehrbuch der Orthopädie. 1. Aufl. Springer, Berlin, Heidelberg, New York 1970

Idelberger, K. H.
Lehrbuch der Orthopädie, 3. Aufl. Springer, Berlin, Heidelberg, New York 1978

Ishihara, A.
Röntgenologische Untersuchungen über die Beweglichkeit der Halswirbelsäule normaler Personen (1964). Zit. n. H. Markuske 1971

Jackson, R.
The cervical syndrome. Springfield Illinois 1958

Jacobson, G., H. H. Bleecker
Pseudosubluxation of the axis in childre. Amer. J. Roentgenol. 82 (1959) 472

Jaeger, F.
Cervicale Bandscheibenschäden und die Behandlung. Langenbecks Arch. Klin. Chir. 276 (1953) 737

Jaeger, F.
Chirurgie der Wirbelsäule und des Rückenmarks. Thieme, Stuttgart 1959

Janus, L.
Psychoanalytisch-psychophysiologische Untersuchungen bei Patienten mit funktionellem Cervikalsyndrom. Z. Psychosom. Med. Psychoanal. 24 (1978) 101

Janzen, R.
Neurologisch-klinisches Bild des cervikalen Vertebral-Syndroms. In: Die cervicalen Vertebral-Syndrome, hrsg. von F. Reischauer. Thieme, Stuttgart 1955

Janzen, R.
Die Halswirbelsäulen-Syndrome. Dtsch. med. J. 7 (1956) 314

Jung, A., P. Kehr, F. Magerl, B. G. Weber
The Cervical Spine Primary and Posttraumatic Disorders Advances in Surgical Manegement. Huber, Bern, Stuttgart, Wien 1974 a

Jung, A., P. Kehr, M. Hamid
Die Unkoforaminektomie bei Laesionen der Arteria vertebralis und der Zervikalnervenwurzeln. Z. Orthop. 112 (1974 b) 736

Jung, G.
Wirbelsäule und Neurose. Wschr. Unfallheilk. 59 (1956) 33

Junghanns, H.
Die funktionelle Pathologie der Zwischenwirbelscheiben. Langenbecks Arch. Klin. Chir. 267 (1951) 393

Junghanns, H.
Wirbelsäule: Schmerz-Trauma-Begutachtung. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 9, hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates, Stuttgart 1959

Junghanns, H.
Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Referatenband 1974/I und 1974/II, "Fünfzig Jahre Wirbelsäulenforschung", Bd. 63, Hippokrates, Stuttgart 1975

Keyes, D. C., E. C. Compére
The normal and pathological physiology of the nucleus pulposus of the intervertebral disc. An anatomical, clinical and experimental study. J. Bone Surg. Am Ed. 14 (1932) 897

Kihn, B.
Seelische Zusammenhänge und seelische Behandlung bei Erkrankungen der Zervikalregion. Ärztl. Sammelblatt 49 (1960) 8

Kimura, M., H. Saida (1964)
Zit. n. H. Markuske (1971)

Knepel, W. K.
Zur Bedeutung und Häufigkeit bandscheibenbedingter Erkrankungen. Med. Diss., Düsseldorf 1977

Knese, K. H.
Kopfgelenk, Kopfhaltung und Kopfbewegung beim Menschen. Z. f. Anat. und Entwicklungsgesch. 1/4 (1948) 67

Köhler, A., E. A. Zimmer
Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbild des Skeletts. Thieme, Stuttgart 1967

König, R.
Handbuch der empirischen Sozialforschung, Bd. I. Stuttgart 1967

Krämer, J.
Biochemie der Zwischenwirbelscheiben. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 59, hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates, Stuttgart 1973

Krämer, J.
Bandscheibenbedingte Erkrankungen. Thieme, Stuttgart 1978

Kretschmer, E.
Psychotherapeutische Studien. Thieme, Stuttgart 1949

Kreyszig, E.
Statistische Methoden und ihre Anwendung, 3. Aufl. Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen 1968

Kriz, J.
Statistik in den Sozialwissenschaften. Rowohlt, Hamburg 1973

Kuhlendahl, H.
Monoradikuläre Kompression und osteogene Konstriktion cervicaler Nervenwurzeln. Langenbecks Arch. Clin. Chir. 276 (1953) 146

Kuhlendahl, H.
Die Grundlagen und die Indikationsstellung zur operativen Behandlung in der Wirbelsäulentherapie. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 1, hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates, Stuttgart 1956

Kuhlendahl, H.
Schleudertrauma der Halswirbelsäule. Neurochirurgische Probleme. Langenbecks Arch. Clin. Chir. 316 (1966) 470

Kuhlendahl, H.
Schleudertrauma und Überstreckungsverletzung. In: Wirbelsäule und Nervensystem, hrsg. von E. Trostdorf, H. St. Stender. Thieme, Stuttgart 1970

Kuhlendahl, H., H. Hirschbiegel
Die intradurale Kontrastuntersuchung des Wirbelkanals. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 28. Hippokrates, Stuttgart 1964

Kuhlendahl, H., W. Kunert
Röntgenologisch-klinische Studien zur Pathologie der Halswirbelsäule. Medizinische 14 (1954) 449

Kuhlendahl, H., W. Kunert
Der Aussagewert des Röntgenbildes der Halswirbelsäule. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 28, hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates, Stuttgart 1964

Kuhlmann, F.
Die Extensionsbehandlung der Osteochondrosis cervicalis. Med. Klin. 49 (1954) 105

Kunert, W.
Arteria vertebralis und Halswirbelsäule. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 20, hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates, Stuttgart 1961

Kunert, W.
Wirbelsäule und Innere Medizin, 2. Aufl. Enke, Stuttgart 1975

Kuss, B. (1956)
Zit. n. C. Blaumeiser 1967

Laitinen, J.
Treatment of cervical syndrom by acupuncture. Scand. J. Rehabil. Med. 7 (1975) 114

Lange, M.
Die Wirbelgelenke. 2. Aufl. Enke, Stuttgart 1936

Langman, J.
Medizinische Embryologie, 5. Aufl. Thieme, Stuttgart 1977

Leger, W.
Zum Problem der Wirbelsäulenganzaufnahmen. Z. Orthop. 88 (1956) 145

Leger, W.
Die Form der Wirbelsäule mit Untersuchungen über ihre Beziehung zum Becken und die Statik des aufrechten Ganges. Z. Orthop. 91 Beilageheft (1959) 1

Lenz, G., J. Jörg
Zur Differentialdiagnose radikulärer Syndrome im Zervikalbereich unter besonderer Berücksichtigung der elektrosensiblen Diagnostik. Orthop. Praxis 3 (1979) 188

Lenz, G. K.-P. Schulitz
Das Facettensyndrom als mögliche Ursache persistierender Schmerzen nach lumbaler Diskotomie - Aufzeigung therapeutischer Möglichkeiten. Orthop. Praxis 1 (1980) 14

Lériche, R., R. Fontaine (1934)
Zit. n. W. Schmitt 1955

Lewis, T., J. H. Kellgren
Observations relating to refered pain viscero-motor reflexes and other associated phenomena. Clin. Science (London) 4 (1939) 47

Lewit, K.
Funktionelle Röntgendiagnostik der Wirbelsäule - eine Frage der Interpretation. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 28, hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates, Stuttgart 1964

Lewitt, K., L. Krausova
Messungen von Vor- und Rückbeugungen in den Kopfgelenken. Fortschr. Röntgenstr. 99 (1963) 4

Lick, R. F., H. Welsch, W. Brückner
Zur Ätiologie der Dypuytreu'schen Kontraktur unter Berücksichtigung spondylogener Faktoren. Münchn. Med. Wschr. 16 (1965) 794

Liechti, A.
Die Röntgendiagnostik der Wirbelsäule und ihre Grundlagen. Springer, Berlin, Wien 1944

Lindblom, K.
Diagnostic puncture of intervertebral discs in sciatica. Acta orthop. scand. 17 (1948) 231

Lindblom, K.
Technique and results of diagnostic disc puncture and injection (discography) in the lumbar region. Acta orthop. scand. 20 (1951) 315

Lob, A.
Die Rolle der Bandscheibe in der Mechanik der Wirbelsäulenverletzung. Hefte Unfallheilk. 42 (1951) 55

Logue, V.
Modern Trends in Deseases of the Vertebral-Column. Butterworth, London 1959

Ludwig, K. S.
Die Frühentwicklung des Dens epistrophei und seiner Bänder beim Menschen. Morph.-Jahrbuch 93 (1953) 98

Luschka, von H.
Die Nerven des menschlichen Wirbelkanals. Tübingen 1850

Maigne, R.
Wirbelsäulenbedingte Schmerzen und ihre Behandlung durch Manipulation. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 45, hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates, Stuttgart 1970

Mandl, F.
Blockade und Chirurgie des Sympathicus. Springer, Wien 1953

Manz, A., W. Rausch
Zur Pathogenese und Begutachtung der Epicondylitis humeri. Münchn. Med. Wschr. 29 (1965) 1410

Markuske, H.
Untersuchungen zur Statik und Dynamik der kindlichen Halswirbelsäule. Der Aussagewert seitlicher Röntgenaufnahmen. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 50, hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates, Stuttgart 1971

Mebs, G.
Eine einfache Methode zur Messung der drei Hauptbewegungen der Halswirbelsäule. Med. Diss., Erlangen 1964

Mittelmeier, H.
Schulterarm-Syndrom bei Büroangestellten. 50. Verh. Dtsch. Orthop. Ges. Z. Orthop. 97 Beilageheft (1963) 237

Moritz, W.
Das cervicale Sympathicussyndrom unter besonderer Berücksichtigung der Hör- und Gleichgewichtsstörungen. Langenbecks Arch. Klin. Chir. 276 (1953) 141

Nachemson, A.
Measurement of intradiscal pressure. Acta. Orthop. scand. 28 (1959) 269

Nachmias, D., C. Nachmias
Research Methods in the Social Science. London 1976

Naylor, A.
The biochemical changes in the human intervertebral disc in degeneration and nuclear prolapse. Orthop. Clin. North. Am. 2(1971) 343

Neuwirth, E.
Neurologic Complications of Osteoarthritis of the Cervical Spine. N. Y. St. J. Med. 5411 (1954) 2583

Nie, N. H., C. H. Hull, J. G. Jenkins, u. a.
SPSS - Statistical Package for the social Sciences. Mc Graw Hill, New York 1975

Noelle, E.
Umfragen in der Massengesellschaft. Rowohlt, Hamburg 1973

Ober, G.
Über "Spondylosis deformans" der Halswirbelsäule. Dtsch. Z. Chir. 246 (1936) 666

Otto, W.
Zur Röntgen-Funktionsdiagnostik der Halswirbelsäule in der Praxis. Fortschr. Röntgenstr. 83 (1955) 834

Paraf und Mitarbeiter (1937)
Zit. n. J. Krämer 1978

Pette, H.
Kritische Bemerkungen zum Kapitel des Bandscheibenprolapses. Münchn. Med. Wschr. 95 (1953) 1145

Pfanzagl, J.
Allgemeine Methodenlehre der Statistik I, 5. Aufl. De Gruyter, Berlin, New York 1972

Pia, H. W.
Behandlungsergebnisse und Anzeigestellung zur konservativen und operativen Behandlung der cervicalen Bandscheibenschäden. Langenbecks Arch. Klin. Chir. 276 (1953) 757

Pia, H. W., W. Tönnis
Diagnose und Therapie cervicaler Bandscheibenschäden. Dtsch. Med. Wschr. 33/34 (1953 a) 1089

Pia, H. W., W. Tönnis
Zur Frage der operativen Behandlung der cervicalen Bandscheibenschäden. Münchn. Med. Wschr. 35 (1953 b)

Pilawka, K.
Das zervikale Syndrom und seine therapeutische Beeinflussung unter besonderer Berücksichtigung des Schanz'schen Watteverbandes. Beitr. Orthop. 10 (1963) 580

Prasser, U.
Die Messungsverfahren an der Wirbelsäule und ihre praktische Bedeutung. Med. Diss., Frankfurt 1971

Primbs, A., E. Weber
Die Bedeutung des Verlaufes der Arteria vertebralis für die Pathogenese der zervikalen Syndrome. Dtsch. med. Wschr. 81 (1956) 1800

Probst, J.
Schwer erkennbare Halswirbelsäulenverletzungen unter dem Bild des HWS-Syndroms. Med. Klin. 58 (1963) 793

Raspe, R.
Ein neues Verfahren zur Herstellung von Röntgenganzaufnahmen der Wirbelsäule. Fortschr. Röntgenstr. 85 (1956) 106

Raspe, R.
Zur Auswertung von Röntgen-Ganzaufnahmen der Wirbelsäule. Zentrbl. f. Chir. 85 (1960) 1903

Rausch, W.
Zur funktionellen Röntgendiagnostik der Wirbelsäule. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 1, hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates, Stuttgart 1956

Reinhardt, K.
Krankhafte Haltungsänderungen Skoliosen und Kyphosen. In: Handbuch der med. Radiologie, Bd. VI, Teil 3, hrsg. von L. Diethelm, W. Hoeffgen, u. a. Springer, Heidelberg, New York, Berlin 1974

Reinstein, H.
Mechanisch-physikalische oder medikamentös-psychische Therapie des Wirbelsäulensyndroms. Hippokrates 29 (1958) 255

Reischauer, F.
Untersuchungen über den lumbalen und cervikalen Bandscheibenvorfall. Thieme, Stuttgart 1949

Reischauer, F.
Lumbago, Ischialgie und Brachialgie in ihrer Beziehung zur Bandscheibe. Langenbecks Arch. Klin. Chir. 267 (1951) 418

Reischauer, F.
Zur Entstehung der Bandscheibendegeneration der Wirbelsäule. Dtsch. med. Wschr. 78 (1953) 1036

Reischauer, F.
Über die ambulante Novocain-Blockade des Ganglion stellatum und der Spinalwurzeln beim Zervicalsyndrom. Dtsch. med. j. H. 9/10 (1956) 318

Reischauer, F.
Die Spondylolisthesis nach Aufklärung der Discus-Symptome. Krankheitsbild oder Röntgenbefund? Med. Klin. 54 (1959) 590

Reischauer, F.
Über die akuten Vertebralsyndrome. Mkurse, ärztl. Fortbild. 11 (1961) 457

Remky, L.
Netzhautkreislauf und Differentialdiagnose des Kopfschmerzes. Münchn. Med. Wschr. 39 (1965) 1873

Reuter, K.
Die Behandlung der Folgeerscheinungen von HWS Erkrankungen. Therapiewoche 6 (1955) 9

Ripplinger, M.
Die zervikale Wurzelblockade nach Reischauer. Med. Diss., Düsseldorf 1978

Roofe, P.
Innervation of anulus fibrosus and posterior longitudinal ligament. Arch. Neurol. Psychiatr. 44 (1940) 100

Roskamp, H.
Angst und Zervikalsyndrom. Z. psychosom. Med. 8 (1962) 157

Rößler, G., A. Schmeiser
Die alternsabhängige Beweglichkeitsminderung der Halswirbelsäule. Z. f. Alternsf. 11 (1957/58) 75

Rouhi, H.
Aussagefähigkeit der funktionellen röntgenologischen Wirbelsäulendiagnostik im Cervicalbereich. Med. Diss., Mainz 1968

Rübe, W., G. A. Schulte
Die degenerativen Erkrankungen der Wirbelsäule. In: Handbuch der med. Radiologie, Bd. VI/2, hrsg. von L. Diethelm, W. Hoeffgen u. a. Springer, Heidelberg, New York, Berlin 1974

Rüppel, L.
Über den Kopfschmerz beim cervikalen Syndrom. HNO-Wegw. 6 (1956/58) 373

Sachs, L.
Statistische Auswertungsmethoden, 2. Aufl. Springer, New York, Heidelberg, Berlin 1969

Säker, G.
Zur Genese des HWS-Syndroms und der Behandlung des vegetativen Anteils mit Hydergin. Der Nervenarzt 23 (1952) 333

Scoville, W. B., G. J. Dohrmann, G. Corkill
Late results of cervical disc surgery. J. Neurosurg. 45 (1976) 203

Sèze, de S., A. Djian, M. Abdelmoula
Röntgenologische Untersuchungen der Dynamik der Halswirbelsäule in der Sagittalebene. Rev. Rhum. 18 (1951) 111

Sheehan, S. H., R. B. Bauer, J. S. Meyer
Vertebral artery compression in cervical spondylosis. Arteriographic demonstration during life of vertebral artery insuffiency due to rotation and extension of the neck. Neurology (Minneap.) 10 (1960) 968

Singelmann, D.
Verschleißerscheinungen der Halswirbelsäule in verschiedenen Altersgruppen. Med. Diss., Düsseldorf 1972

Skilandat, H.
Erkrankungen der Halswirbelsäule und Menière'scher Symptomenkomplex. Z. Laryngol. Rhinol. Otol. 34 (1955) 124

Smith und Nichols (1957)
Zit. n. H. G. Vogelsang (1975)

Spisak, J.
Bedeutung des Segmentes C 2 - 3 im klinischen Bild der akuten Torticollis. Man. Med. 10 (1972)

Sobotta, J., H. Becher
Atlas der Anatomie des Menschen, Bd. 1, 17. Aufl. Urban und Schwarzenberg, München, Berlin, Wien 1972

Sobotta, J., H. Becher
Atlas der Anatomie des Menschen, Bd. 3, 17. Aufl. Urban und Schwarzenberg, München, Berlin, Wien 1973

Sollmann, A. H.
Der Wert der Röntgenkinematographie in der Beurteilung von funktionellen Wirbelsäulenleiden. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 28, hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates, Stuttgart 1964

Sollmann, A. H., H. Breitenbach
Röntgenanalyse und Klinik von 1000 seitlichen Röntgenganzaufnahmen der Wirbelsäule. Fortschr. Röntgenstr. 94 (1960) 724

Süsse, H. J.
Die Chondrose der Halsbandscheiben ihre Häufigkeit und röntgenologische Erfassung. Z. f. Alternsf. 9 (1955/56) 82

Schanz, A.
Zur Anatomie und Physiologie der Wirbelsäule. Z. orthop. Chir. 55 (1931) 541

Schinz, H. R.
Variationen der Halswirbelsäule und der angrenzenden Gebiete. Fortschr. Röntgenstr. 31 (1923/24) 583

Schinz, H. R., W. E. Baensch, u. a.
Lehrbuch der Röntgendiagnostik in 5 Bänden. Bd. 3: Wirbelsäule, Schädel, Nervensystem, Augen, Schläfenbein, Nasennebenhöhlen, Zähne und Kiefer Tropische Erkrankungen, 6. Aufl. Thieme, Stuttgart 1966

Schlegel, K. F.
Handbuch der Orthopädie, Bd. I, hrsg. von G. Hohmann, M. Hackenbroch, K. Lindemann. Thieme, Stuttgart 1958

Schlenzka, W.
Gegenindikationen der chiropraktischen Behandlung. Dtsch. med. Wschr. 45 (1956) 1809

Schmitt, W.
Die Novocainblockade des Ganglion Stellatum, 3. Aufl. Barth, Leipzig 1955

Schmorl, G.
Zur pathologischen Anatomie der Lendenbandscheibe. Klin. Wschr. 2 (1932) 1369

Schmorl, G., H. Junghanns
Die gesunde und kranke Wirbelsäule in Röntgenbild und Klinik. Thieme, Leipzig 1932

Schmorl, G., H. Junghanns
Die gesunde und kranke Wirbelsäule in Röntgenbild und Klinik, 5. Aufl. Thieme, Stuttgart 1968

Schoen, D.
Röntgenologische Untersuchungen über die Morbidität der Halswirbelsäule und deren klinische Wertigkeit. Klin. Wschr. 34 (1956) 897

Schott, B.
Pathologie arterielle du systeme vertebrobasilaire. Vol. J. Masson, Paris (1965)

Schüller, J.
Ätiologie und Verlauf der sogenannten Spondylosis cervicalis. Zbl. f. Chir. 79 (1954) 1425

Stahl, C.
Untersuchungen zur Mobilität der cervicalen Bandscheiben sowie Studien über die Anatomie des cervicalen und lumbalen Bewegungssegmentes. Med. Diss., Düsseldorf 1977

Starck, D.
Embryologie, 3. Aufl. Thieme, Stuttgart 1975

Stillwell, G. K.
Physiology of skeletal muscular circulation. Physic. Med. Rehabil. 38 (1957)

Tepe, H. J.
Die Häufigkeit osteochondrotischer Röntgenbefunde der Halswirbelsäule bei 400 symptomfreien Erwachsenen. Fortschr. Röntgenstr. 85 (1956) 659

Thom, H.
Elektrotherapie. In: Handbuch der Orthopädie, Bd. I, hrsg. von G. Hohmann, M. Hackenbroch, K. Lindemann. Thieme, Stuttgart 1957

Töndury, G.
Zur Entwicklung funktioneller Strukturen im Bereich der Zwischenwirbelscheiben. Schweiz. med. Wschr. 77 (1947) 643

Töndury, G.
Entwicklungsgeschichte und Fehlbildungen der Wirbelsäule. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Bd. 7, hrsg. von H. Junghanns. Hippokrates, Stuttgart 1958

Töndury, G.
Embryonale und postnatale Entwicklung der Wirbelsäule. In: Handbuch der medizinischen Radiologie, Bd. VI/1, hrsg. von L. Diethelm, W. Hoeffgen, u. a. Springer, Heidelberg, New York, Berlin 1974

Torklus, von D., W. Gehle
Die obere Halswirbelsäule. Thieme, Stuttgart 1970

Trostdorf, E., H. St. Stender
Wirbelsäule und Nervensystem. Thieme, Stuttgart 1970

Ulrich, H.
Das Zervikalsyndrom und seine Bedeutung für den Hals-, Nasen- und Ohrenarzt. Hippokrates, 40 (1969) 467

Venzlaff, U.
Die Wirbelsäule als Projektionsfeld psychischer Störungen. In: Wirbelsäule und Nervensystem, hrsg. von E. Trostdorf, H. St. Stender. Thieme, Stuttgart 1970

Viernsteiner, K., E. Hippe
Wirbelsäulenganzaufnahmen mit Verlaufsfolie. Röntgen. Bl. 11 (1958) 74

Virchow, H.
Arch. f. Orthop. u. Unfall Chir. 26 (1928)

Vogelsang, H. G.
Die cervicale Discographie. Nervenarzt 46 (1975) 337

Vogelsang, H., O. Busse, R. Schmidt
Die zervikale Myelographie mit wasserlöslichem Kontrastmittel (Metrizamide) Technik und vorläufige Ergebnisse. Fortschr. Röntgenstr. 125 (1976) 225

Voss, H., R. Herrlinger
Einführung in die Anatomie, Bd. I-III, Gesamtausgabe der 14./15. Aufl. Fischer, Stuttgart 1975

Wallis, W. A. und H. V. Roberts
Methoden der Statistik. Rowohlt, Hamburg 1972

Wellauer, J.
Die Myelographie mit positiven Kontrastmitteln. Thieme, Stuttgart 1961

White, J. C. (1940)
Zit. n. W. Schmitt (1955)

Wholey, M. H., A. J. Bruwer, H. L. Baker
The lateral roentgenogram of the neck. Radiology 71 (1958)

Zatzkin, H. R., F. W. Kveton
Evaluation of the cervical spine in whiplash injuries. Radiology 75 (1960) 577

Zaunbauer, W.
Röntgenanatomie der Wirbelsäule. In: Handbuch der medizinischen Radiologie, Bd. VI/1, hrsg. von L. Diethelm, W. Hoeffgen, u. a. Springer, Heidelberg, Berlin, New York 1974

Zettel, H.
Fehldiagnosen und Fehlbehandlungen bei zervikalen Schmerzsyndromen. Hippokrates 17 (1963) 692

Zettel, H., H. Wüst
Zur Klinik und Röntgenologie der Wirbelblockierung an der Halswirbelsäule. Hippokrates 16 (1968) 623

Zuckschwerdt, L., E. Emminger, F. Biedermann, H. Zettel
Wirbelgelenk und Bandscheibe, 2. Aufl. Hippokrates, Stuttgart 1960

Zülch, K. J.
Zur Entstehung und Behandlung der Symptome bei der osteochondrotischen Erkrankung der Hals- und Lendenwirbelsäule. Medizinische 1 (1954) 535

Anhang A

MEDIZINISCHE EINRICHTUNGEN
DER UNIVERSITÄT DÜSSELDORF
Postanschrift:
Medizinische Einrichtungen der Universität Düsseldorf
Orthopädische Klinik und Poliklinik
Moorenstraße 5 · 4000 Düsseldorf 1

Orthopädische Klinik und Poliklinik
Direktor: Prof. Dr. K.-P. Schulitz

Auskunft erteilt

Telefon (0211) 311 - 1
Durchwahl (0211) 311 - 7967

Datum und Zeichen Ihres Schreibens | Mein Zeichen | Datum

Erläuterungen zum Fragebogen:

Der Fragebogen ist so ausgelegt, daß Sie die meisten Fragen durch einfaches Ankreuzen einer oder mehrerer Möglichkeiten beantworten können.

Nur in einigen Ausnahmen bitten wir Sie um schriftliche Eintragungen. Diese Stellen sind im Fragebogen als..... gekennzeichnet.

Soweit es Ihnen sinnvoll erscheint, sind individuelle, zusätzliche Anmerkungen jederzeit möglich.

1.) Geschlecht: männlich ☐ weiblich ☐

2.) Jetziges Alter in Jahren.....

3.) Sportliche Betätigungen (welche Sportart(en) und wie häufig betreiben Sie diese)? .....

.....

4.) Tragen Sie bitte Ihren Beruf ein und kreuzen Sie eine oder mehrere Möglichkeiten an, die Ihrer Meinung nach für Ihre Berufsausübung zutreffen:

Beruf:.....

- Schwere körperliche Arbeit ☐
- Leichte körperliche Arbeit ☐
- Häufig Lasten tragen bzw. heben ☐
- Mehr geistige Tätigkeit ☐
- Tätigkeit häufig im Stehen ☐
- Arbeit überwiegend im Sitzen ☐

Versuchen Sie sich zu erinnern, wie und auf welche Art und Weise sich die Erkrankung der Halswirbelsäule seinerzeit bei Ihnen äußerte.

5.) Traten die Beschwerden, die in Zusammenhang mit der Erkrankung der Halswirbelsäule standen, plötzlich auf?

ja ☐ nein ☐

6.) Nahmen die Schmerzen / Beschwerden in der Nacht zu?

ja ☐ nein ☐

7.) War das Auftreten der Beschwerden von einer bestimmten Kopf- bzw. Körperhaltung abhängig?

ja ☐ nein ☐

Bei Beantwortung mit ja:

Wenn möglich, beschreiben Sie diese Haltung in Stichworten:

.....
.....
.....

8.) Wann traten die Beschwerden erstmalig auf?

Jahr: 19.....

Jahreszeit: Frühling ☐
Sommer ☐
Herbst ☐
Winter ☐

Falls Sie sich erinnern: Monat .....

9.) Fiel Ihnen auf, daß dem erstmaligen bzw. wiederholten Auftreten zusätzlich besondere Belastungen vorausgingen (z.B. beruflicher oder privater Streß, Ärger, Kummer)?

ja ☐ nein ☐

10.) Traten die Schmerzen in bestimmten Abständen erneut auf?

ja ☐ nein ☐

11.) Bei Beantwortung mit ja:

In welchen Abständen traten die Beschwerden auf?

Tage/Monate:.....

12.) Fiel Ihnen auf, daß die Beschwerden im Zusammenhang mit Wetterveränderungen auftraten (sog. Wetterfühligkeit)?

ja ☐ nein ☐

13.) Ging Ihrer Halswirbelsäulenerkrankung ein Unfall voraus? (z.B. Nackenschlag, Auffahrunfall, mit dem Kopf aufgeschlagen oder ähnliches)?

ja ☐ nein ☐

Beschreiben Sie bitte Art und Hergang des Unfalls sowie die erlittenen Verletzungen in kurzen Worten:

.....

.....

.....

.....

14.) Bei Beantwortung der Frage 13 mit ja:

Wieviel Stunden bzw. Tage nach dem Unfall traten die bekannten Beschwerden erstmalig auf?

.....

Mit den nächsten Fragen möchten wir genaueres zur Lokalisation der Schmerzen / Beschwerden erfahren. Neben der Beantwortung der Fragen 15 - 25 bitten wir Sie, auf den anhängenden Schemazeichnungen die Arten und Lokalisationen Ihrer Beschwerden einzutragen. Verwenden Sie dazu bitte die dort für die einzelnen Beschwerdearten angegebenen Symbole.

15.) Hatten Sie unter anderem Kopfschmerzen?

ja ☐ nein ☐

16.) Bei Beantwortung mit ja:

Waren die Kopfschmerzen überwiegend: (mehrere Möglichkeiten)

halbseitig begrenzt ☐ ⟶ rechts ☐ ⟶ links ☐

beidseitig ☐

an der Stirn ☐

am Hinterkopf/Nacken ☐

in der Scheitelgegend ☐

überall ☐

wechselnd ☐

Bei wechselnden Kopfschmerzen; wo lokalisierten sich die Schmerzen überwiegend?

.....

.....

17.) Hatten Sie Verspannungen / Steifigkeitsgefühl in der Nackenmuskulatur!

ja ☐ nein ☐

18.) Verspürten Sie Bewegungseinschränkungen beim Drehen / Beugen des Kopfes?

ja ☐ nein ☐

19.) Konnten Sie die Kopf- und/oder Nackenschmerzen durch eine Schiefhaltung des Kopfes lindern?

ja ☐ nein ☐

20.) Hatten Sie Schmerzen im Bereich der Schulter und/oder des Armes?

ja ☐ nein ☐

21.) Bei Beantwortung mit ja:
Waren die Schmerzen: links ☐ rechts ☐ beidseitig ☐

22.) Waren die Schmerzen von Bewegungseinschränkungen in der Schulter begleitet?

ja ☐ nein ☐

23.) Beschränkten sich die Schmerzen auf den Schulterbereich?

ja ☐ nein ☐

24.) Hatten Sie Arm- / Handschmerzen?

ja ☐ nein ☐

Bei Beantwortung mit ja:
Die Schmerzen strahlten aus: (mehrere Möglichkeiten)

zur Innenseite des Armes ☐
zur Außenseite des Armes ☐
bis zum Ellbogengelenk ☐
bis in die Fingerspitzen ☐
- → vorwiegend in den Daumen ☐
- → vorwiegend in den Zeige- u. Mittelfinger ☐
- → vorwiegend in den Klein- u. Ringfinger ☐

25.) Welche der nachstehenden Beschwerden waren in den bis jetzt genannten Gebieten außerdem zu beobachten?

Ameisenkribbeln ☐ ⟶ wo:.....
Taubheitsgefühl ☐ ⟶ wo:.....
Muskelschwäche ☐ ⟶ wo:.....

Bei Muskelschwäche war z.B. Zugreifen erschwert, Schwierigkeiten beim Schreiben, beim Halten der Kaffeetasse usw.?
Bitte beschreiben Sie diese Beschwerden mit eigenen Worten:

.....
.....
.....

Haben oder hatten Sie zeitweise eine oder mehrere der nachstehenden Beschwerden?

26.) geschwollene Hände ja ☐ nein ☐

27.) Schwindelgefühl ja ☐ nein ☐

28.) Augenflimmern, Schwarzwerden vor Augen ja ☐ nein ☐

29.) Hörstörungen ja ☐ nein ☐

Bei Beant. rtung mit ja: rechts ☐ links ☐ beidseitig ☐

30.) Ohrensausen/Ohrenklingeln ja ☐ nein ☐

31.) Schluckbeschwerden ja ☐ nein ☐

32.) Übelkeit, Brechreiz ja ☐ nein ☐

33.) Herzbeschwerden ja ☐ nein ☐

Der letzte Fragenkomplex betrifft die Behandlungsmaßnahmen Ihrer Halswirbelsäulenerkrankung!

Welche der folgenden Behandlungsmaßnahmen wurden bei Ihnen angewendet? (mehrere Möglichkeiten)

34.) Medikamente ja ☐ nein ☐

Bei Beantwortung mit ja tragen Sie bitte ein:

Name des Medikamentes	In welcher Dosierung	Wie lange wurde das Medikament eingenommen
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

Welches der genannten Medikamente half Ihnen am besten?

Medikament:.....

35.) Wärmebehandlung ja ☐ nein ☐

Bei Beantwortung mit ja:

An welchen Körperregionen wurde die Wärmebehandlung durchgeführt?.....

wie oft:.....

über welchen Zeitraum:.....

Mit welchem Effekt (bewerten Sie bitte mit den Noten 1 = sehr gut bis 5 = mangelhaft); diese Benotung gilt auch für die Fragen 36 - 40!

Note:.....

36.) Massagen ja ☐ nein ☐

Bei **Beantwortung** mit ja:
Welche Körperregionen wurden massiert.....

.....

Um welche Massageart handelte es sich (z.B. Bindegewebsmassage, unter Wasser Massage usw.).....
Mit welchem Effekt? Note.....(Bewertung sh. Frage 35)

37.) Halskrawatten ja ☐ nein ☐

wie häufig/wie lange wurde die Krawatte getragen:.....

mit welchem Effekt? Note.....(Bewertung sh. Frage 35)

38.) Wirbelsäulenstreckung im Liegen (Extensionsbehandlung) ja ☐ nein ☐

wie häufig/wie lange wurde die Behandlung durchgeführt .....

mit welchem Effekt? Note.....(Bewertung sh. Frage 35)

39.) Bekamen Sie Spritzen in den Nacken (Stellatumblockade) ja ☐ nein ☐

Wie häufig wurde diese Behandlung durchgeführt .....

Wie lange waren Sie nach einer Spritze beschwerdefrei .....

Welchen Effekt hatte die Behandlung? Note:.....
(Bewertung sh. Frage 35)

40.) Wurden Sie an der Halswirbelsäule operativ behandelt? ja ☐ nein ☐

Wurden Sie häufiger an der Halswirbelsäule operiert; und wenn ja wie häufig
.....

Mit welchem Effekt? Note:.....(Bewertung sh. Frage 35)

41) Wie lange waren Sie durchschnittlich nach einer Behandlung beschwerdefrei?

Zeitangabe:.....

42) Haben Sie nach der Behandlung vorbeugende Maßnahmen (z.B. Gymnastik) betrieben?
ja ☐ nein ☐

43.) Haben Sie andere als die oben genannten Behandlungsmaßnahmen angewendet? (z.B. Hausmittel, Chiropraktiker, Heilpraktiker)

.....

.....

44.) Waren Sie wegen Ihrer Halswirbelsäulenerkrankung bereits zur Kur?

ja ☐ nein ☐

45.) Beurteilen Sie die gesamte Behandlung als:

positiv ☐

weniger positiv ☐

insgesamt nicht zufriedenstellend ☐

46.) Welche der Behandlungsmaßnahmen war Ihrer Meinung die für Sie günstigste?

.....

47.) Haben Sie aufgrund Ihrer Wirbelsäulenerkrankung einen Rentenantrag gestellt?

ja ☐ nein ☐

48.) Bei Beantwortung mit ja:

Wurde dem Rentenantrag stattgegeben?

ja ☐ nein ☐

noch keinen Bescheid ☐

49.) Sind oder waren in Ihrer Familie/Verwandtschaft Personen mit ähnlichen Beschwerden belastet (z.B. Eltern, Geschwister, Großeltern, Kinder u.s.w.)?

ja ☐ nein ☐

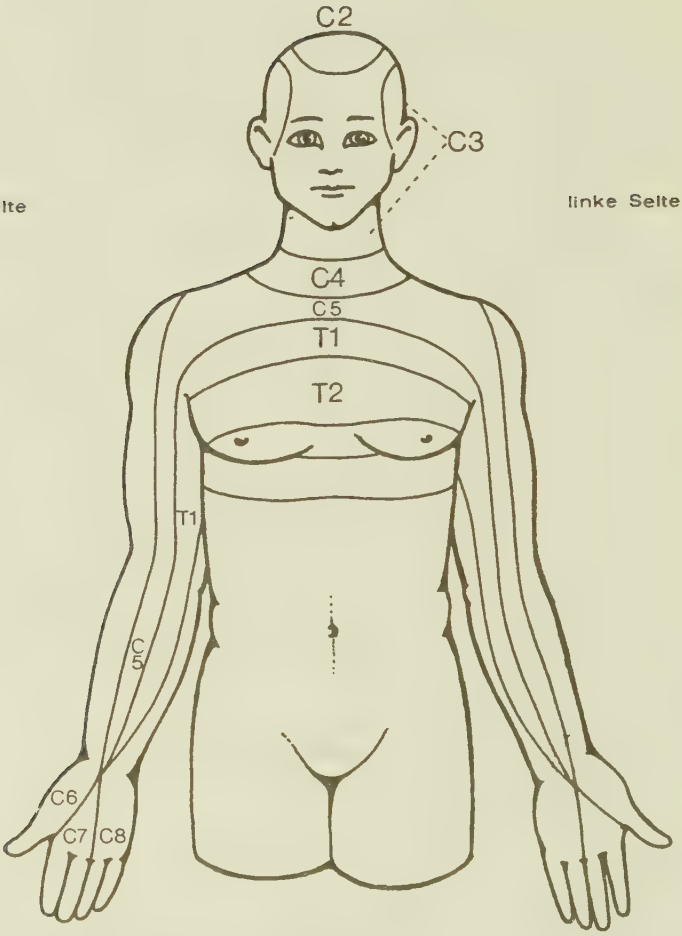
50.) Bei Beantwortung mit ja:

Geben Sie bitte den Verwandtschaftsgrad an:

.....

Für Ihre Mitarbeit bedanken wir uns nochmals sehr herzlich!!!

Schemazeichnung zu den Fragen 16 bis 26



rechte Seite

linke Seite

Zeichnen Sie bitte die Lokalisationen und Arten Ihrer Beschwerden ein und verwenden Sie dazu bitte die nebenstehenden Symbole

mehrere Möglichkeiten auch an einer Stelle!

oo Schmerz

-- Kribbeln - Ameisenlaufen

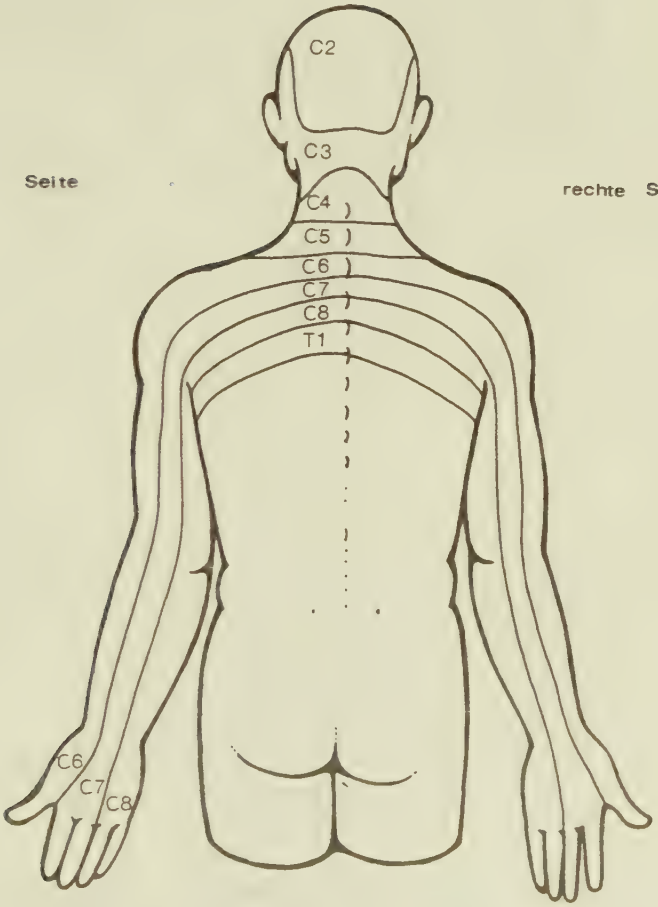
++ Taubheitsgefühl pelzig

vv Muskelschwäche

Schemazeichnung zu den Fragen 16 bis 26

linke Seite

rechte Seite



Zeichnen Sie bitte die Lokalisationen und Arten Ihrer Beschwerden ein und verwenden Sie dazu bitte die nebenstehenden Symbole

mehrere Möglichkeiten auch an einer Stelle !

oo Schmerz

-- Kribbeln - Ameisenlaufen

++ Taubheitsgefühl - pelzig

vv Muskelschwäche

STATISTISCHER ANHANG des klinischen Untersuchungsteiles

* * * * * * * * * * * C R O S S T A B U L A T I O N *
SPORT (GROUP) SPORTARTEN
BY VO2 GESCHLECHT
* *

	VO2		
COUNT	MAENNLICH 1	WEIBLICH 2	ROW TOTAL
SPORT			
2 FUSSBALL	4	0	4 2.7
3 GOLF	2	2	4 2.7
4 GYMNASTIK	10	26	36 24.0
6 KEGELN	2	2	4 2.7
7 LAUFEN	17	7	24 16.0
8 RADFAHREN	11	21	32 21.3
9 REITEN	1	2	3 2.0
10 SCHWIMMEN	28	53	81 54.0
11 SEGELN	2	1	3 2.0
12 SKILAUFEN	3	6	9 6.0
13 TANZEN	1	1	2 1.3
14 TENNIS	14	14	28 18.7
15 TISCHTENNIS	1	1	2 1.3
16 VOLLEYBALL	1	0	1 0.7
17 WANDERN	8	10	18 12.0
18 YOGA	0	2	2 1.3
COLUMN TOTAL	67 44.7	83 55.3	150 100.0

PERCENTS AND TOTALS BASED ON RESPONDENTS

150 VALID CASES 62 MISSING CASES

Tabelle 1: Aufteilung der Sportarten nach Häufigkeit ihrer Nennung und Geschlecht (n = 212)

V07 SPORTINTENSITAET

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
TAEGLICH	1.	35	16.5	23.3	23.3
3X=WCHTL	2.	11	5.2	7.3	30.7
2X=WCHTL	3.	21	9.9	14.0	44.7
WCHTL	4.	39	18.4	26.0	70.7
14-TAEGIG	5.	5	2.4	3.3	74.0
MONATL	6.	5	2.4	3.3	77.3
IMURLAUB	7.	2	0.9	1.3	78.7
UNREGELMAESSIG	8.	32	15.1	21.3	100.0
	0.	62	29.2	MISSING	100.0
	TOTAL	212	100.0	100.0	

Tabelle 2: Sportintensität (n = 212)

---------- ANALYSIS OF VARIANCE ----------

CODE	VALUE LABEL	SUM	MEAN	STD DEV	SUM OF SQ		#
1.	NEIN	3500.0000	43.7500	12.1534	11669.0000	(	80
2.	JA	4945.0000	37.4621	12.2906	19788.8186	(	1321
WITHIN GROUPS TOTAL		8445.0000	39.8349	12.2362	31457.8186	(	2121

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F	SIG.
BETWEEN GROUPS	1969.411	1	1969.411	13.147	0.0004
WITH FEWER THAN THREE GROUPS, THE RELATIONSHIP IS LINEAR					
WITHIN GROUPS	31457.811	210	149.799		
	ETA = 0.2427	ETA SQUARED = 0.0589			

Tabelle 3: Auftreten von Kopfschmerzen in Abhängigkeit vom Alter der Patienten. Überprüfung durch Varianzanalyse (n = 212)
(Mean = Durchschnittsalter)
(Code 1 = keine Kopfschmerzen)
(Code 2 = Kopfschmerzen)

```
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *   C R O S S T A B U L A T I O N   O F   * * * *
   V22        KOPFSCHMERZ                                              BY  V02         GESCHLECHT
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *

                     V02
             COUNT   I
             ROW PCT IMAENNLIC WEIBLICH   ROW
             COL PCT IH                  TOTAL
             TOT PCT I      1.I      2.I
V22          --------I--------I--------I
                  1. I    47  I    33  I     80
   NEIN              I  58.8  I  41.3  I   37.7
                     I  49.0  I  28.4  I
                     I  22.2  I  15.6  I
                    -I--------I--------I
                  2. I    49  I    83  I    132
   JA                I  37.1  I  62.9  I   62.3
                     I  51.0  I  71.6  I
                     I  23.1  I  39.2  I
                    -I--------I--------I
             COLUMN       96      116       212
              TOTAL     45.3     54.7     100.0

CORRECTED CHI SQUARE =     8.55181 WITH 1 DEGREE OF FREEDOM.  SIGNIFICANCE =  0.0035
```

Tabelle 4: Kreuztabelle des Auftretens von Kopfschmerzen über das Geschlecht (n = 212)

- - - - - - - - - A N A L Y S I S   O F   V A R I A N C E - - - - - - - - - - - - - - - -

CODE	VALUE LABEL	SUM	MEAN	STD DEV	SUM OF SQ	N
1.	NEIN	2423.0000	36.7121	13.3483	11581.5303	(56)
2.	JA	6022.0000	41.2466	12.0089	20911.1233	(146)
WITHIN GROUPS TOTAL		8445.0000	39.8349	12.4389	32492.6536	(212)

A N A L Y S I S   O F   V A R I A N C E

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F	SIG.
BETWEEN GROUPS	934.568	1	934.568	6.040	0.0148
WITH FEWER THAN THREE GROUPS, THE RELATIONSHIP IS LINEAR					
WITHIN GROUPS	32492.654	210	154.727		
ETA = 0.1672 ETA SQUARED = 0.0280					

Tabelle 5: Abhängigkeiten zwischen dem Auftreten von Arm-Handschmerzen und dem Alter der Patienten (n = 212)
(mean = Durchschnittsalter
Code 1 = ohne Arm-Handschmerzen
Code 2 = Arm-Handschmerzen)

V34 KRIBBELN

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
FINGER	1.	14	6.6	28.0	28.0
HAND	2.	17	8.0	34.0	62.0
U-ARM-HAND	3.	2	0.9	4.0	66.0
ARM-TOTAL	5.	7	3.3	14.0	80.0
ARM-OHNE-HAND	6.	5	2.4	10.0	90.0
OBERARM	7.	5	2.4	10.0	100.0
	0.	162	76.4	MISSING	100.0
	TOTAL	212	100.0	100.0	

Tabelle 6: Häufigkeit und Lokalisation der Beschwerdeangabe „Kribbeln" (n=212) (U-Arm-Hand = Unterarm und Hand)

V35 TAUBHEITSGEFUEHL

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
FINGER	1.	37	17.5	45.1	45.1
HAND	2.	20	9.4	24.4	69.5
U-ARM-HAND	3.	1	0.5	1.2	70.7
UNTERARM	4.	2	0.9	2.4	73.2
ARM-TOTAL	5.	13	6.1	15.9	89.0
ARM-OHNE-HAND	6.	6	2.8	7.3	96.3
OBERARM	7.	3	1.4	3.7	100.0
	0.	130	61.3	MISSING	100.0
	TOTAL	212	100.0	100.0	

Tabelle 7: Häufigkeit und Lokalisation der Beschwerdeangabe „Taubheitsgefühl" (n=212) (U-Arm-Hand = Unterarm und Hand)

V36 MUSKELSCHWAECHE

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
FINGER	1.	6	2.8	9.1	9.1
HAND	2.	10	4.7	15.2	24.2
U-ARM-HAND	3.	1	0.5	1.5	25.8
UNTERARM	4.	1	0.5	1.5	27.3
ARM-TOTAL	5.	19	9.0	28.8	56.1
ARM-OHNE-HAND	6.	19	9.0	28.8	84.8
OBERARM	7.	10	4.7	15.2	100.0
	0.	146	68.9	MISSING	100.0
	TOTAL	212	100.0	100.0	

Tabelle 8: Häufigkeit und Lokalisation der Beschwerdeangabe „Muskelschwäche" (n=212) (U-Arm-Hand = Unterarm und Hand)

CROSSTABULATION OF V02 GESCHLECHT BY V69 DIAGNOSE

V02	V69 COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	1.CCS	2.LCS	3.PTCS	4.CBS	5.CCS-LCS	6.CCS-CBS	ROW TOTAL
1. MAENNLICH		0	18	8	31	13	26	96
		0.0	18.8	8.3	32.3	13.5	27.1	45.3
		0.0	62.1	50.0	45.6	50.0	36.1	
		0.0	8.5	3.8	14.6	6.1	12.3	
2. WEIBLICH		1	11	8	37	13	46	116
		0.9	9.5	6.9	31.9	11.2	39.7	54.7
		100.0	37.9	50.0	54.4	50.0	63.9	
		0.5	5.2	3.8	17.5	6.1	21.7	
COLUMN TOTAL		1 0.5	29 13.7	16 7.5	68 32.1	26 12.3	72 34.0	212 100.0

Tabelle 9: Kreuztabelle Geschlecht über Diagnose (n = 212)

V68 VERWANDGRAD

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
VATER	1.	20	9.4	29.9	29.9
MUTTER	2.	21	9.9	31.3	61.2
BEIDE-ELT	3.	5	2.4	7.5	68.7
GESCHWISTER	4.	12	5.7	17.9	86.6
KINDER	6.	9	4.2	13.4	100.0
	0.	145	68.4	MISSING	100.0
	TOTAL	212	100.0	100.0	

Tabelle 10: Auftreten cervicaler Beschwerden in der Verwandtschaft (n = 212)

CROSSTABULATION OF V12 NAECHTL SCHMERZUN BY V69 DIAGNOSE

V12	V69 COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	1.CCS	2.LCS	3.PTCS	4.CBS	5.CCS-LCS	6.CCS-CBS	ROW TOTAL
1. NEIN		0	24	10	39	19	39	131
		0.0	18.3	7.6	29.8	14.5	29.8	61.8
		0.0	82.8	62.5	57.4	73.1	54.2	
		0.0	11.3	4.7	18.4	9.0	18.4	
2. JA		1	5	6	29	7	33	81
		1.2	6.2	7.4	35.8	8.6	40.7	38.2
		100.0	17.2	37.5	42.6	26.9	45.8	
		0.5	2.4	2.8	13.7	3.3	15.6	
COLUMN TOTAL		1 0.5	29 13.7	16 7.5	68 32.1	26 12.3	72 34.0	212 100.0

CHI SQUARE = 10.76360 WITH 5 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0563

Tabelle 11: Kreuztabelle nächtliche Schmerzzunahme in Abhängigkeit von der Diagnose (n = 212)

CROSSTABULATION OF V20 WETTERFUEHLIGKEIT BY V69 DIAGNOSE

V20	V69	LCS	PTCS	CBS	CCS-LCS	CCS-CBS	ROW TOTAL
	1.	20	8	51	14	33	127
NEIN		15.7	6.3	40.2	11.0	26.0	59.9
		69.0	50.0	75.0	53.8	45.8	
		9.4	3.8	24.1	6.6	15.6	
	2.	9	8	17	12	39	85
JA		10.6	9.4	20.0	14.1	45.9	40.1
		31.0	50.0	25.0	46.2	54.2	
		4.2	3.8	8.0	5.7	18.4	
COLUMN TOTAL		29	16	68	26	72	212
		13.7	7.5	32.1	12.3	34.0	100.0

CHI SQUARE = 15.09809 WITH 5 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0100

Tabelle 12: Kreuztabelle Wetterfühligkeit in Abhängigkeit von der Diagnose (n = 212)

CROSSTABULATION OF V44 HERZBESCHWERDEN BY V69 DIAGNOSE

V44	V69	LCS	PTCS	CBS	CCS-LCS	CCS-CBS	ROW TOTAL
	1.	25	12	53	17	30	137
NEIN		18.2	8.8	38.7	12.4	21.9	64.6
		86.2	75.0	77.9	65.4	41.7	
		11.8	5.7	25.0	8.0	14.2	
	2.	4	4	15	9	42	75
JA		5.3	5.3	20.0	12.0	56.0	35.4
		13.8	25.0	22.1	34.6	58.3	
		1.9	1.9	7.1	4.2	19.8	
COLUMN TOTAL		29	16	68	26	72	212
		13.7	7.5	32.1	12.3	34.0	100.0

CHI SQUARE = 30.36903 WITH 5 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0000

Tabelle 13: Kreuztabelle Herzbeschwerden in Abhängigkeit von der Diagnose (n = 212)

CROSSTABULATION OF V45 MEDIKAMENTE BY V69 DIAGNOSE

V45	V69	LCS	PTCS	CBS	CCS-LCS	CCS-CBS	ROW TOTAL
	1.	18	5	25	8	19	75
NEIN		24.0	6.7	33.3	10.7	25.3	35.4
		62.1	31.3	36.8	30.8	26.4	
		8.5	2.4	11.8	3.8	9.0	
	2.	11	11	43	18	53	137
JA		8.0	8.0	31.4	13.1	38.7	64.6
		37.9	68.8	63.2	69.2	73.6	
		5.2	5.2	20.3	8.5	25.0	
COLUMN TOTAL		29	16	68	26	72	212
		13.7	7.5	32.1	12.3	34.0	100.0

CHI SQUARE = 12.54712 WITH 5 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0280

Tabelle 14: Kreuztabelle Einnahme von Medikamenten in Abhängigkeit von der Diagnose (n = 212)

Liste der Medikamente mit Häufigkeiten der Nennung

05 Analgetika/Antirheumatika

1)	Alcacyl	1
2)	Algesalona	1
3)	Alrheumun	1
4)	Ambene	4
5)	Amuno (Forte) (Supp. + Tabl.)	16
6)	Bayolin-Liniment	1
7)	Brufen 400	3
8)	Butacolidin	3
9)	Delphi-Mix-Spritze	1
10)	Delta-Tomanol	4
11)	Demoplas	2
12)	Dexa Attritin Inj.	2
13)	Dolo Arthrosenex Gel	1
14)	Dolo Attritin	3
15)	Dolo Neurobion Tabletten)	
16)	Dolo Neurobion Spritzen)	16
17)	Dolo Neurotrat (Forte)	2
18)	Dolviran	2
19)	Enelbin-Salbe	1
20)	Fibraflex	1
21)	Fortalidon	1
22)	Fortral Supp.	1
23)	Glifanan	1
24)	Ircodenyl Supp.	4
25)	Irgapyrin	3
26)	Migränin Tabl.	1
27)	Mobilat Salbe	2
28)	Mobilisin Salbe	1
29)	Myomelcain	1
30)	Neuro-Fortamin retard	2
31)	Norgesic	4
32)	Optalidon	2

33)	Ostochont Salbe	2
34)	Predniflex plus	1
35)	Procain Inj.	2
36)	Proxilan 300	1
37)	Rubriment Oel	2
38)	Reparil Gel	1
39)	Salistopem Gel	1
40)	Spasmo Cibalgin	3
41)	Spondylon	6
42)	Tanderil Drag.	1
43)	Togal	1
44)	Tolectin	1
45)	Treupel	1
46)	Ultrademoplas Inj.	3
47)	Ultrapyrin	1
48)	Valoron	2
49)	Vertebram	1
50)	Voltaren	3

13 Antiemetica

1)	Vasomotal	1
2)	Vertigoheel	1
3)	Vertigo-Vomex	2

18 Antihypnotika

1)	Dihydergot retard	2
2)	Dihydergot Inj.	1

30 Corticoide

1)	Volon-A-Inj.	5

36 Durchblutungsfördernde Mittel

1)	Cimaricin Sigfried	1
2)	Cimaricin forte	1
3)	Fludilat	1
4)	Hydergin (forte)	2
5)	Paveron	1
6)	Per Vincamin	1

48 Hypnotika-Sedativa

1)	Chloralduat	1

59 Magen-Darm-Mittel

1)	Paspertin	2

60 Migränemittel

1)	Avamigran	1
2)	Ergo-Kranit	1
3)	Ergo-Lonarit	1
4)	Ergo-Tamin	2
5)	Migrexa	1
6)	Optalidon spezial	4

63 Muskelrelaxantia

1)	Muskeltrancopal	10
2)	Paraflex	1
3)	Robaxisal	1

66 Neuraltherapeutika

1)	Formicain	1
2)	Impletol Inj.	4

70 Psycho-Pharmaka

1)	Ad Umbran	2
2)	Limbatril	1
3)	Valium	4

75 Spasmolytica

1)	Dolo-Adamon	1

CROSSTABULATION OF V47 WAERMEBEHANDLUNG BY V69 DIAGNOSE

V47	V69	LCS	PTCS	CBS	CCS-LCS	CCS-CBS	ROW TOTAL
	1.	8	4	16	7	10	46
NEIN		17.4	8.7	34.8	15.2	21.7	21.7
		27.6	25.0	23.5	26.9	13.9	
		3.8	1.9	7.5	3.3	4.7	
	2.	21	12	52	19	62	166
JA		12.7	7.2	31.3	11.4	37.3	78.3
		72.4	75.0	76.5	73.1	86.1	
		9.9	5.7	24.5	9.0	29.2	
COLUMN TOTAL		29	16	68	26	72	212
		13.7	7.5	32.1	12.3	34.0	100.0

Tabelle 15: Anwendung von Wärme in Abhängigkeit von der Diagnose (n = 212)

CROSSTABULATION OF V49 MASSAGE BY V69 DIAGNOSE

V49	V69	LCS	PTCS	CBS	CCS-LCS	CCS-CBS	ROW TOTAL
	1.	7	3	8	2	6	26
NEIN		26.9	11.5	30.8	7.7	23.1	12.3
		24.1	18.8	11.8	7.7	8.3	
		3.3	1.4	3.8	0.9	2.8	
	2.	22	13	60	24	66	186
JA		11.8	7.0	32.3	12.9	35.5	87.7
		75.9	81.3	88.2	92.3	91.7	
		10.4	6.1	28.3	11.3	31.1	
COLUMN TOTAL		29	16	68	26	72	212
		13.7	7.5	32.1	12.3	34.0	100.0

Tabelle 16: Anwendung von Massagen in Abhängigkeit von der Diagnose (n = 212)

CROSSTABULATION OF V51 HALSKRAWATTE BY V69 DIAGNOSE

V51	V69	LCS	PTCS	CBS	CCS-LCS	CCS-CBS	ROW TOTAL
	1.	12	0	18	8	17	55
NEIN		21.8	0.0	32.7	14.5	30.9	25.9
		41.4	0.0	26.5	30.8	23.6	
		5.7	0.0	8.5	3.8	8.0	
	2.	17	16	50	18	55	157
JA		10.8	10.2	31.8	11.5	35.0	74.1
		58.6	100.0	73.5	69.2	76.4	
		8.0	7.5	23.6	8.5	25.9	
COLUMN TOTAL		29	16	68	26	72	212
		13.7	7.5	32.1	12.3	34.0	100.0

Tabelle 17: Anwendung einer Halskrawatte in Abhängigkeit von der Diagnose (n = 212)

CROSSTABULATION OF V53 WIRBELSAEULSTRECKUNG BY V69 DIAGNOSE

V53	V69	CCS	LCS	PTCS	CBS	CCS-LCS	CCS-CBS	ROW TOTAL
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
1. NEIN	COUNT	0	22	13	48	13	39	135
	ROW PCT	0.0	16.3	9.6	35.6	9.6	28.9	63.7
	COL PCT	0.0	75.9	81.3	70.6	50.0	54.2	
	TOT PCT	0.0	10.4	6.1	22.6	6.1	18.4	
2. JA	COUNT	1	7	3	20	13	33	77
	ROW PCT	1.3	9.1	3.9	26.0	16.9	42.9	36.3
	COL PCT	100.0	24.1	18.8	29.4	50.0	45.8	
	TOT PCT	0.5	3.3	1.4	9.4	6.1	15.6	
COLUMN TOTAL		1	29	16	68	26	72	212
		0.5	13.7	7.5	32.1	12.3	34.0	100.0

Tabelle 18: Anwendung der Wirbelsäulenstreckung in Abhängigkeit von der Diagnose (n = 212)

CROSSTABULATION OF V55 STELLBLOCKADE BY V69 DIAGNOSE

V55	V69	CCS	LCS	PTCS	CBS	CCS-LCS	CCS-CBS	ROW TOTAL
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
1. NEIN	COUNT	1	10	7	15	11	15	59
	ROW PCT	1.7	16.9	11.9	25.4	18.6	25.4	27.8
	COL PCT	100.0	34.5	43.8	22.1	42.3	20.8	
	TOT PCT	0.5	4.7	3.3	7.1	5.2	7.1	
2. JA	COUNT	0	19	9	53	15	57	153
	ROW PCT	0.0	12.4	5.9	34.6	9.9	37.3	72.2
	COL PCT	0.0	65.5	56.3	77.9	57.7	79.2	
	TOT PCT	0.0	9.0	4.2	25.0	7.1	26.9	
COLUMN TOTAL		1	29	16	68	26	72	212
		0.5	13.7	7.5	32.1	12.3	34.0	100.0

Tabelle 19: Anwendung von Stellatum Blockaden in Abhängigkeit von der Diagnose (n = 212)

* * * * * * * * * * * * * * * * * * C R O S S T A B U L A T I O N O F * * * *
V62 ANDERE BEHANDLUNG BY V02 GESCHLECHT

V62	COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	MAENNLICH 1.	WEIBLICH 2.	ROW TOTAL
1. HAUSMITTEL	COUNT	13	10	23
	ROW PCT	56.5	43.5	28.0
	COL PCT	41.9	19.6	
	TOT PCT	15.9	12.2	
2. CHIROPRAKT	COUNT	8	20	28
	ROW PCT	28.6	71.4	34.1
	COL PCT	25.8	39.2	
	TOT PCT	9.8	24.4	
3. HEILPRAKT	COUNT	10	13	23
	ROW PCT	43.5	56.5	28.0
	COL PCT	32.3	25.5	
	TOT PCT	12.2	15.9	
4. AKUPUNKTUR	COUNT	0	8	8
	ROW PCT	0.0	100.0	9.8
	COL PCT	0.0	15.7	
	TOT PCT	0.0	9.8	
COLUMN TOTAL		31	51	82
		37.8	62.2	100.0

CHI SQUARE = 9.61967 WITH 3 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0221

Tabelle 20: Anwendung anderer Behandlungsmethoden in Abhängigkeit vom Geschlecht (n = 82)

V55 BESTE BEHANDLUNG BY V69 DIAGNOSE

CROSSTABULATION OF

V65	COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	V69 1.CCS	2.LCS	3.PTCS	4.CBS	5.CCS-LCS	6.CCS-CBS	ROW TOTAL
1. MEDIKAMENTE		0	0	0	1	0	0	1
		0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.6
		0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	
		0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	
2. INJEKTION		0	7	1	15	5	15	43
		0.0	16.3	2.3	34.9	11.6	34.9	23.8
		0.0	28.0	6.7	27.8	21.7	23.8	
		0.0	3.9	0.6	8.3	2.8	8.3	
3. WAERME		0	3	2	9	5	10	29
		0.0	10.3	6.9	31.0	17.2	34.5	16.0
		0.0	12.0	13.3	16.7	21.7	15.9	
		0.0	1.7	1.1	5.0	2.8	5.5	
4. MASSAGE		0	6	3	15	9	14	47
		0.0	12.8	6.4	31.9	19.1	29.8	26.0
		0.0	24.0	20.0	27.8	39.1	22.2	
		0.0	3.3	1.7	8.3	5.0	7.7	
5. EXTENSION		0	3	1	0	1	1	6
		0.0	50.0	16.7	0.0	16.7	16.7	3.3
		0.0	12.0	6.7	0.0	4.3	1.6	
		0.0	1.7	0.6	0.0	0.6	0.6	
6. HALSKRAWATTE		0	1	5	3	1	3	13
		0.0	7.7	38.5	23.1	7.7	23.1	7.2
		0.0	4.0	33.3	5.6	4.3	4.8	
		0.0	0.6	2.8	1.7	0.6	1.7	
7. OP		0	0	0	2	0	1	3
		0.0	0.0	0.0	66.7	0.0	33.3	1.7
		0.0	0.0	0.0	3.7	0.0	1.6	
		0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.6	
8. AND.METH		1	4	2	9	2	18	36
		2.8	11.1	5.6	25.0	5.6	50.0	19.9
		100.0	16.0	13.3	16.7	8.7	28.6	
		0.6	2.2	1.1	5.0	1.1	9.9	
9. STAT.BEH		0	1	1	0	1	1	3
		0.0	33.3	33.3	0.0	0.0	33.3	1.7
		0.0	4.0	6.7	0.0	0.0	1.6	
		0.0	0.6	0.6	0.0	0.0	0.6	
COLUMN TOTAL		1	25	15	54	23	63	181
		0.6	13.8	8.3	29.8	12.7	34.8	100.0

Tabelle 21: Darstellung der besten Behandlungsmethoden in Abhängigkeit von der Diagnose (n = 181)

Anhang B

Lfd.-Nr.:
Rö.-Nr. :

Name : .....
geb. : .....
Beruf: .....

Schlüssel

Gr-Schl. (1-999) ☐☐☐

männlich (1) ☐ weiblich (2) ☐
Alter Beschwerdebeginn

Diagnose lt. Krankengeschichte:

Klinische Beschwerden:

Seitausbiegung (a.-p.-Aufnahme)

	schwach	mittel	stark
rechts			
links			

Streckstellung (Schlüssel 1 - 17)

von - bis ⟷

C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7

Spondylotische Randzacken

0=keine
1=schwach
2=mittel
3=stark

	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7
ventro-cranial					
ventro-caudal					
dorso-cranial					
dorso-caudal					

C3 ☐☐☐☐
C4 ☐☐☐☐
C5 ☐☐☐☐
C6 ☐☐☐☐
C7 ☐☐☐☐

Schlüssel

Osteochondrosen

0=keine
1=schwach
2=mittel
3=stark

C 2/3	C 3/4	C 4/5	C 5/6	C 6/7	C 7/Th 1

Uncovertebral-Arthrosen

0=keine
1=schwach
2=mittel
3=stark

	C 2/3	C 3/4	C 4/5	C 5/6	C 6/7	C 7/Th 1
rechts						
links						

Intervertebral-Arthrosen

0=keine
1=schwach
2=mittel
3=stark

	C 2/3	C 3/4	C 4/5	C 5/6	C 6/7	C 7/Th 1
rechts						
links						

Einengungen der Foramina intervertebralia

0=keine
1=schwach
2=mittel
3=stark

	C 2/3	C 3/4	C 4/5	C 5/6	C 6/7	C 7/Th 1
rechts						
links						

Intersegmentalwinkel

C 2/3 ☐☐☐ C 3/4 ☐☐☐ C 4/5 ☐☐☐
C 5/6 ☐☐☐ C 6/7 ☐☐☐ C 7/Th 1 ☐☐☐

Lordosewinkel

Kopfwinkel
LW C 2 - 4
LW C 3 - 5
LW C 4 - 6
LW C 5 - 7

Bemerkungen:

CROSSTABULATION OF V02 GESCHLECHT BY V05 DIAGNOSE

V02	V05 COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	1.ICS	LCS 2.	PTCS 3.	CBS 4.	CCS-LCS 5.	CCS-CBS 6.	ROW TOTAL
1. MAENNLICH		2	30	3	42	10	4	91
		2.2	33.0	3.3	46.2	11.0	4.4	44.2
		33.3	52.6	30.0	46.7	35.7	26.7	
		1.0	14.6	1.5	20.4	4.9	1.9	
2. WEIBLICH		4	27	7	48	18	11	115
		3.5	23.5	6.1	41.7	15.7	9.6	55.8
		66.7	47.4	70.0	53.3	64.3	73.3	
		1.9	13.1	3.4	23.3	8.7	5.3	
COLUMN TOTAL		6	57	10	90	28	15	206
		2.9	27.7	4.9	43.7	13.6	7.3	100.0

Tabelle 22: Auftreten cervicaler Syndrome in Abhängigkeit vom Geschlecht (n = 206)

CROSSTABULATION OF V09 KOPFSCHMERZ BY V02 GESCHLECHT

V09	V02 COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT IN	1.MAENNLIC	2.WEIBLICH	ROW TOTAL
2. SCHEITEL		0	1	1
		0.0	100.0	1.4
		0.0	2.1	
		0.0	1.4	
3. HINKOPF		7	15	22
		31.8	68.2	31.9
		31.8	31.9	
		10.1	21.7	
4. STIRN-SCHEITEL		1	2	3
		33.3	66.7	4.3
		4.5	4.3	
		1.4	2.9	
5. STIRN-HINKOPF		0	3	3
		0.0	100.0	4.3
		0.0	6.4	
		0.0	4.3	
6. SCHEITEL-HINKOPF		0	2	2
		0.0	100.0	2.9
		0.0	4.3	
		0.0	2.9	
7. UEBERALL		14	24	38
		36.8	63.2	55.1
		63.6	51.1	
		20.3	34.8	
COLUMN TOTAL		22	47	69
		31.9	68.1	100.0

Tabelle 23: Auftreten von Kopfschmerzen in Abhängigkeit vom Geschlecht

V06 SEGMENT BY CROSSTABULATION OF V02 GESCHLECHT

V06	COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	V02 1. MAENNLICH	V02 2. WEIBLICH	ROW TOTAL
C5	1.	5	3	8
		62.5	37.5	7.6
		10.9	5.1	
		4.8	2.9	
C6	2.	17	21	38
		44.7	55.3	36.2
		37.0	35.6	
		16.2	20.0	
C7	3.	10	11	21
		47.6	52.4	20.0
		21.7	18.6	
		9.5	10.5	
C8	4.	10	8	18
		55.6	44.4	17.1
		21.7	13.6	
		9.5	7.6	
C6-7	5.	2	5	7
		28.6	71.4	6.7
		4.3	8.5	
		1.9	4.8	
C7-8	6.	1	6	7
		14.3	85.7	6.7
		2.2	10.2	
		1.0	5.7	
C6-8	7.	1	5	6
		16.7	83.3	5.7
		2.2	8.5	
		1.0	4.8	
COLUMN TOTAL		46	59	105
		43.8	56.2	100.0

Tabelle 24: Mono- und polyradikuläre Symptomatik beim CBS in Abhängigkeit vom Geschlecht (n = 105)
Code 1 - 4 monoradikulär
Code 5 - 7 polyradikulär

V23 STRECKSTELLUNG

CATEGORY LABEL	CODE	ABSOLUTE FREQ	RELATIVE FREQ (PCT)	ADJUSTED FREQ (PCT)	CUM FREQ (PCT)
NEIN	1.	93	45.1	45.1	45.1
C2-C3	2.	2	1.0	1.0	46.1
C2-C4	3.	11	5.3	5.3	51.5
C2-C5	4.	4	1.9	1.9	53.4
C2-C6	5.	5	2.4	2.4	55.8
C2-C7	6.	13	6.3	6.3	62.1
C3-C4	7.	1	0.5	0.5	62.6
C3-C5	8.	4	1.9	1.9	64.6
C3-C6	9.	6	2.9	2.9	67.5
C3-C7	10.	17	8.3	8.3	75.7
C4-C6	12.	5	2.4	2.4	78.2
C4-C7	13.	29	14.1	14.1	92.2
C5-C6	14.	2	1.0	1.0	93.2
C5-C7	15.	12	5.8	5.8	99.0
C6-C7	16.	2	1.0	1.0	100.0
	TOTAL	206	100.0	100.0	

Tabelle 25: Vorkommen und Häufigkeit von Streckstellungen der HWS (n = 206)

CROSSTABULATION OF

V11 SEITAUSBIEGUNG BY V04 ALTER

V11	COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	V04 Altersgruppen 2.	3.	4.	5.	6.	7.	ROW TOTAL
1. KEINE		13	42	42	16	12	2	127
		10.2	33.1	33.1	12.6	9.4	1.6	62.0
		68.4	60.9	65.6	59.3	57.1	40.0	
		6.3	20.5	20.5	7.8	5.9	1.0	
2. RE-SCHWACH		2	5	5	1	0	1	14
		14.3	35.7	35.7	7.1	0.0	7.1	6.8
		10.5	7.2	7.8	3.7	0.0	20.0	
		1.0	2.4	2.4	0.5	0.0	0.5	
3. RE-MITT.		1	0	0	0	0	0	1
		100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
		5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
4. RE-STARK		0	1	0	0	0	0	1
		0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
		0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	
		0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
5. LI-SCHWACH		3	20	12	6	4	1	46
		6.5	43.5	26.1	13.0	8.7	2.2	22.4
		15.8	29.0	18.8	22.2	19.0	20.0	
		1.5	9.8	5.9	2.9	2.0	0.5	
6. LI-MITTEL		0	1	5	3	3	1	13
		0.0	7.7	38.5	23.1	23.1	7.7	6.3
		0.0	1.4	7.8	11.1	14.3	20.0	
		0.0	0.5	2.4	1.5	1.5	0.5	
7. LI-STARK		0	0	0	1	2	0	3
		0.0	0.0	0.0	33.3	66.7	0.0	1.5
		0.0	0.0	0.0	3.7	9.5	0.0	
		0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	0.0	
COLUMN TOTAL		19	69	64	27	21	5	205
		9.3	33.7	31.2	13.2	10.2	2.4	100.0

Tabelle 26: Ausprägung der Seitausbiegungen an der HWS in Abhängigkeit vom Alter (n = 205)

CROSSTABULATION OF V32 SPONDYL.RANDZ BY V04 ALTER

	V04 Altersgruppen						
V32	2.I	3.I	4.I	5.I	6.I	7.I	ROW TOTAL
1. NEIN	14 / 30.4 / 73.7 / 6.8	18 / 39.1 / 20.1 / 8.7	13 / 28.3 / 20.0 / 6.3	1 / 2.2 / 3.7 / 0.5	0 / 0.0 / 0.0 / 0.0	0 / 0.0 / 0.0 / 0.0	46 / 22.3
2. VORNE	5 / 4.7 / 26.3 / 2.4	41 / 38.3 / 59.4 / 19.9	32 / 29.9 / 49.2 / 15.5	15 / 14.0 / 55.6 / 7.3	12 / 11.2 / 57.1 / 5.8	2 / 1.9 / 40.0 / 1.0	107 / 51.9
3. HINTEN	0 / 0.0 / 0.0 / 0.0	9 / 100.0 / 13.0 / 4.4	0 / 0.0 / 0.0 / 0.0	0 / 0.0 / 0.0 / 0.0	0 / 0.0 / 0.0 / 0.0	0 / 0.0 / 0.0 / 0.0	9 / 4.4
4. VORNE UND HINTEN	0 / 0.0 / 0.0 / 0.0	1 / 2.3 / 1.4 / 0.5	20 / 45.5 / 30.8 / 9.7	11 / 25.0 / 40.7 / 5.3	9 / 20.5 / 42.9 / 4.4	3 / 6.8 / 60.0 / 1.5	44 / 21.4
COLUMN TOTAL	19 / 9.2	69 / 33.5	65 / 31.6	27 / 13.1	21 / 10.2	5 / 2.4	206 / 100.0

CHI SQUARE = 86.80170 WITH 15 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0000

Tabelle 27: Häufigkeit und Vorkommen spondylotischer Randzacken in Abhängigkeit vom Alter (n = 206)

CROSSTABULATION OF V32 SPONDYL.RANDZ BY V05 DIAGNOSE

	V05						
V32	1.I (CCS)	2.I (LCS)	3.I (PTCS)	4.I (CBS)	5.I (CCS-LCS)	6.I (CCS-CBS)	ROW TOTAL
1. NEIN	0 / 0.0 / 0.0 / 0.0	14 / 30.4 / 24.6 / 6.8	4 / 8.7 / 40.0 / 1.9	20 / 43.5 / 22.2 / 9.7	7 / 15.2 / 25.0 / 3.4	1 / 2.2 / 6.7 / 0.5	46 / 22.3
2. VORNE	2 / 1.9 / 33.3 / 1.0	30 / 28.0 / 52.6 / 14.6	5 / 4.7 / 50.0 / 2.4	48 / 44.9 / 53.3 / 23.3	15 / 14.0 / 53.6 / 7.3	7 / 6.5 / 46.7 / 3.4	107 / 51.9
3. HINTEN	2 / 22.2 / 33.3 / 1.0	3 / 33.3 / 5.3 / 1.5	1 / 11.1 / 10.0 / 0.5	2 / 22.2 / 2.2 / 1.0	1 / 11.1 / 3.6 / 0.5	0 / 0.0 / 0.0 / 0.0	9 / 4.4
4. VORNE UND HINTEN	2 / 4.5 / 33.3 / 1.0	10 / 22.7 / 17.5 / 4.9	0 / 0.0 / 0.0 / 0.0	20 / 45.5 / 22.2 / 9.7	5 / 11.4 / 17.9 / 2.4	7 / 15.9 / 46.7 / 3.4	44 / 21.4
COLUMN TOTAL	6 / 2.9	57 / 27.7	10 / 4.9	90 / 43.7	28 / 13.6	15 / 7.3	206 / 100.0

CHI SQUARE = 26.75769 WITH 15 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0308

Tabelle 28: Häufigkeit und Vorkommen spondylotischer Randzacken bei den verschiedenen Cervical-Syndromen (n = 206)

V26 OSTCH C2-3

V26	V02 MAENNLIC	V02 WEIBLICH	ROW TOTAL
1. SCHWACH	6	5	11
	54.5	45.5	68.8
	75.0	62.5	
	37.5	31.3	
2. MITTEL	2	3	5
	40.0	60.0	31.3
	25.0	37.5	
	12.5	18.8	
COLUMN TOTAL	8	8	16
	50.0	50.0	100.0

V27 OSTCH C3-4

V27	V02 MAENNLIC	V02 WEIBLICH	ROW TOTAL
1. SCHWACH	2	6	8
	25.0	75.0	57.1
	33.3	75.0	
	14.3	42.9	
2. MITTEL	3	1	4
	75.0	25.0	28.6
	50.0	12.5	
	21.4	7.1	
3. STARK	1	1	2
	50.0	50.0	14.3
	16.7	12.5	
	7.1	7.1	
COLUMN TOTAL	6	8	14
	42.9	57.1	100.0

V28 OSTCH C4-5

V28	V02 MAENNLIC	V02 WEIBLICH	ROW TOTAL
1. SCHWACH	8	10	18
	44.4	55.6	58.1
	57.1	58.8	
	25.8	32.3	
2. MITTEL	5	7	12
	41.7	58.3	38.7
	35.7	41.2	
	16.1	22.6	
3. STARK	1	0	1
	100.0	0.0	3.2
	7.1	0.0	
	3.2	0.0	
COLUMN TOTAL	14	17	31
	45.2	54.8	100.0

V29 OSTCH C5-6

V29	V02 MAENNLIC	V02 WEIBLICH	ROW TOTAL
1. SCHWACH	22	35	57
	38.6	61.4	54.3
	53.7	54.7	
	21.0	33.3	
2. MITTEL	13	20	33
	39.4	60.6	31.4
	31.7	31.3	
	12.4	19.0	
3. STARK	6	9	15
	40.0	60.0	14.3
	14.6	14.1	
	5.7	8.6	
COLUMN TOTAL	41	64	105
	39.0	61.0	100.0

V30 OSTCH C6-7

V30	V02 MAENNLIC	V02 WEIBLICH	ROW TOTAL
1. SCHWACH	14	11	25
	56.0	44.0	38.5
	58.3	26.8	
	21.5	16.9	
2. MITTEL	4	22	26
	15.4	84.6	40.0
	16.7	53.7	
	6.2	33.8	
3. STARK	6	8	14
	42.9	57.1	21.5
	25.0	19.5	
	9.2	12.3	
COLUMN TOTAL	24	41	65
	36.9	63.1	100.0

SIGNIFICANCE = 0.0096

V31 OSTCH C7-TH1

V31	V02 MAENNLIC	V02 WEIBLICH	ROW TOTAL
1. SCHWACH	12	19	31
	38.7	61.3	68.9
	80.0	63.3	
	26.7	42.2	
2. MITTEL	2	10	12
	16.7	83.3	26.7
	13.3	33.3	
	4.4	22.2	
3. STARK	1	1	2
	50.0	50.0	4.4
	6.7	3.3	
	2.2	2.2	
COLUMN TOTAL	15	30	45
	33.3	66.7	100.0

Tabelle 29: Ausprägung osteochondrotischer Veränderungen an den Segmenten C 2/3 - C 7/Th 1. Darstellung Gesamt (Row total) und in Abhängigkeit vom Geschlecht.

V38 INTER.VERT.ARTHROSE BY V02 GESCHLECHT

V38	V02 MAENNLICH 1.	V02 WEIBLICH 2.	ROW TOTAL
1. NEIN	33	50	83
	39.8	60.2	40.3
	36.3	43.5	
	16.0	24.3	
2. RECHTS	17	26	43
	39.5	60.5	20.9
	18.7	22.6	
	8.3	12.6	
3. LINKS	14	12	26
	53.8	46.2	12.6
	15.4	10.4	
	6.8	5.8	
4. BEIDSEITIG	27	27	54
	50.0	50.0	26.2
	29.7	23.5	
	13.1	13.1	
COLUMN TOTAL	91	115	206
	44.2	55.8	100.0

Tabelle 30: Vorkommen von IVA gesamt (row total) und geschlechtsmäßige Aufteilung (n = 206)

V38 INTER.VERT.ARTHROSE BY V05 DIAGNOSE

V38	V05 CCS 1.	V05 LCS 2.	V05 PTCS 3.	V05 CBS 4.	V05 CCS-LCS 5.	V05 CCS-CBS 6.	ROW TOTAL
1. NEIN	0	33	7	25	12	6	83
	0.0	39.8	8.4	30.1	14.5	7.2	40.3
	0.0	57.9	70.0	27.8	42.9	40.0	
	0.0	16.0	3.4	12.1	5.8	2.9	
2. RECHTS	3	7	1	23	6	3	43
	7.0	16.3	2.3	53.5	14.0	7.0	20.9
	50.0	12.3	10.0	25.6	21.4	20.0	
	1.5	3.4	0.5	11.2	2.9	1.5	
3. LINKS	0	5	1	15	3	2	26
	0.0	19.2	3.8	57.7	11.5	7.7	12.6
	0.0	8.8	10.0	16.7	10.7	13.3	
	0.0	2.4	0.5	7.3	1.5	1.0	
4. BEIDSEITIG	3	12	1	27	7	4	54
	5.6	22.2	1.9	50.0	13.0	7.4	26.2
	50.0	21.1	10.0	30.0	25.0	26.7	
	1.5	5.8	0.5	13.1	3.4	1.9	
COLUMN TOTAL	6	57	10	90	28	15	206
	2.9	27.7	4.9	43.7	13.6	7.3	100.0

CHI SQUARE = 24.63235 WITH 15 DEGREES OF FREEDOM SIGNIFICANCE = 0.0551

Tabelle 31: Auftreten von IVA bei den verschiedenen Cervical-Syndromen (n = 206)

CROSSTABULATION OF V51 EINENG.FOR.INTERVER BY V02 GESCHLECHT

V51	COUNT / ROW PCT / COL PCT / TOT PCT	V02 1. MAENNLIC	V02 2. WEIBLICH	ROW TOTAL
1. NEIN		19	33	52
		36.5	63.5	25.2
		20.9	28.7	
		9.2	16.0	
2. RECHTS		10	14	24
		41.7	58.3	11.7
		11.0	12.2	
		4.9	6.8	
3. LINKS		12	11	23
		52.2	47.8	11.2
		13.2	9.6	
		5.8	5.3	
4. BEIDSEITIG		50	57	107
		46.7	53.3	51.9
		54.9	49.6	
		24.3	27.7	
COLUMN TOTAL		91	115	206
		44.2	55.8	100.0

Tabelle 32: Häufigkeit und Vorkommen von Einengungen der Foramina intervertebralia gesamt (row total) und in Abhängigkeit vom Geschlecht (n = 206)

ANALYSIS OF VARIANCE

CODE	VALUE LABEL	SUM	MEAN	STD DEV	SUM OF SQ	N
1.00000		1153.0000	64.3333	4.0415	32.6667	31
2.00000		1684.0000	64.7692	9.9491	2474.6154	261
3.00000		3984.0000	67.0429	8.0900	2537.9130	661
4.00000		8054.0000	71.2743	7.3912	6118.4956	1131
5.00000		1379.0000	76.6111	9.7627	1620.2778	181
WITHIN GROUPS TOTAL		14394.0000	69.8738	8.0989	13193.9684	2061

ANALYSIS OF VARIANCE

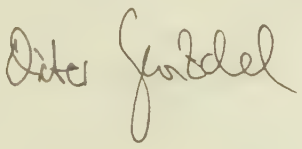
SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F	SIG.
BETWEEN GROUPS	2176.730	4	544.182	8.257	0.0000
LINEARITY	2051.918	1	2051.918	31.283	0.0000
DEV. FROM LINEARITY	124.832	3	41.611	0.634	0.5937
	R = 0.3695	R SQUARED = 0.1336			
WITHIN GROUPS	13193.968	201	65.592		
	ETA = 0.3764	ETA SQUARED = 0.1417			

Tabelle 33: Darstellung der Abhängigkeit des Kopfwinkels d vom Lordosegrad der HWS mittels Varianzanalyse (n = 206)
Code 1 - 5 = Lordosewinkelgruppen (Haltungstypen)
mean = Kopfwinkel d-Durchschnitt

Lebenslauf

Name:	Dieter Friedrich Gwizdek
Wohnung:	Hustadtring 51, 463o Bochum 1
geboren:	18. Mai 1953 in Hagen
Vater:	Otto Gwizdek, Elektromeister
Mutter:	Helene Gwizdek, geb. Schröer
Familienstand:	verheiratet seit 9. Febr. 1973
Ehefrau:	Sieglinde Gwizdek, geb. Ziarnetzky

Schulen:	1. 4. 1959 - 31. 3. 1963 kath. Volksschule Hagen-Boele
	1. 4. 1963 - 10. 5. 1969 math. naturw. Gymnasium der Stadt Hagen, Abgangsklasse Obersekunda
	25. 8. 1969 - 30. 6. 1971 Kaufmannsschule I der Stadt Hagen
Berufsausbildung:	1. 8. 1969 - 21. 6. 1971 Ausbildung zum Industriekaufmann
Berufsausübung:	22.6. 1971 - 28. 2. 1972 kaufmännische Tätigkeit in Konzernbetrieb
	1. 4. 1975 - 30. 9. 1975 kfm. Tätigkeit in einem Marketing-Unternehmen
Studium:	1. 3. 1972 - 19. 3. 1975 Fachbereich Wirtschaft der Fachhochschule Hagen Examen als Betriebswirt (grad.) 18. 3. 1975
	Seit 1. 10. 1975 Zahnmedizinische Fakultät der Universität Düsseldorf
Studienbezogene Zwischenprüfungen:	28. 7. 1976 naturwissenschaftliche Vorprüfung
	11. 4. 1978 zahnärztliche Vorprüfung
	22. 5. 1980 Anmeldung zur zahnärztlichen Prüfung



Lebenslauf

Name:	Bernhard Matthias Krahl
geboren:	9. Mai 1947 in Bautzen/Sachsen
Vater:	Kaufmann Bernhard Krahl
Mutter:	Petra Krahl geb. Meisterling
Schulen:	1. 4. 1953 - 31. 3. 1958 Grundschule Blücherschule, Hagen 1. 4. 1958 - 31. 3. 1964 Realschule Altenhagen, Hagen 1. 4. 1964 - 31. 3. 1966 Höhere Handelsschule zu Hagen, Hagen 1. 4. 1966 - 31. 3. 1968 Kaufmännische Berufsschule, Hagen
Berufsausbildung:	1. 4. 1966 - 31. 3. 1968 Ausbildung zum Speditionskaufmann
Wehrdienst:	1. 4. 1968 - 30. 9. 1969 Bundesmarine
Berufsausübung:	1. 10. 1969 - 28. 2. 1972 kaufmännische Tätigkeit in Konzernbetrieb
Studium:	1. 3. 1972 - 3. 7. 1975 Fachbereich Wirtschaft der Fachhochschule Hagen 3. 7. 1975 Examen als Betriebswirt (grad.) Seit 1. 10. 1975 Zahnmedizinische Fakultät der Universität Düsseldorf
Studienbezogene Zwischenprüfungen:	28. 7. 1976 naturwissenschaftliche Vorprüfung 11. 4. 1978 zahnärztliche Vorprüfung 22. 5. 1980 Anmeldung zur zahnärztlichen Prüfung

Bernhard Krahl

Wir danken Herrn Prof. Dr. K. P. SCHULITZ für die freundliche Überlassung des Themas.

Unser besonderer Dank gilt Herrn Oberarzt Dr. G. LENZ, der als Betreuer dieses Themas durch stets interessierte Unterstützung die Entwicklung der Arbeit richtungsweisend beeinflußt hat.